

**PERBANDINGAN PENGARUH SEMEN TYPE II
DENGAN
SEMEN TYPE I-SILICAFUME PADA KUAT TEKAN BETON**



LAPORAN TEAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat mata kuliah perkuatan beton
Sarfana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Srewijaya**

Oleh :

DIAN APRILIANTY

03071001064

UNIVERSITAS SREWIJAYA

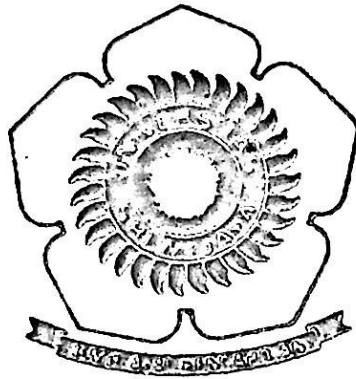
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2011

604.183 307
A06
2011

**PERBANDINGAN PENGARUH SEMEN TYPE II
DENGAN
SEMEN TYPE I+SILICAFUME PADA KUAT TEKAN BETON**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**Oleh :
DIAN APRIANTY
53071601064**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2011**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : DIAN APRIANTY
NIM : 53071001064
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PERBANDINGAN PENGARUH SEMEN
TYPE II DENGAN SEMEN TYPE I +
SILICAFUME PADA KUAT TEKAN BETON

Palembang, Mei 2011
Ketua Jurusan



Ir. H. Yakni Idris, M.sc, MsCe
NIP. 19581211 198703 1 002

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.

Nama : DIAN APRIANTY
NIM : 53071001064
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PERBANDINGAN PENGARUH SEMEN
TYPE II DENGAN SEMEN TYPE I +
SILICAFUME PADA KUAT TEKAN BETON

Palembang, Mei 2011
Ketua Jurusan




Rosidawani, ST, MT
NIP. 19760509 20001 2 2001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : DIAN APRIANTY
NIM : 53071001064
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PERBANDINGAN PENGARUH SEMEN
TYPE II DENGAN SEMEN TYPE I +
SILICAFUME PADA KUAT TEKAN BETON

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal	Pembimbing Utama	<u>Rosidawani, ST, MT</u> NIP. 19760509 20001 2 2001
Tanggal	Ketua Jurusan	 <u>Ir. H. Yakni Idris, M.sc; MsCe</u> NIP. 19581211 198703 1 002

PERSEMBAHAN

" Ku Persembahkan Kepada "

My parents.. mama n papa yang tercinta yang senantiasa nmendokan ku, kakak - kakak ku yang ku sayangi dan yang mengharapakan keberhasilan ku serta Keluarga Besar ku, sahabat - sahabat ku yang selalu bersama dalam suka maupun duka, dan tidak lupa kepada " My Boyfriends " terimakasih selalu memberi dukungan dan semangat untuk ku "

Thank To.....

@ Allah SWT , Tuhan Semesta Alam

@ Muhammad SAW, Suri Tauladan Umat Manusia

@ Kedua Orang Tua Ku, Yang Selalu ada Untuk ku

@ Saudara - Saudara Ku, Yang selalu ku sayangi

@ Ibu Rosidawati, Dosen Pembimbing Ku yang telah banyak membantu ku dan Membimbing ku

@ Ibu Melawaty, thanks ya Buk,,, selama ini telah menjadi Dosen Akademik Ku

@ Pak Hanafia, Pak Yakni, Pak Imron, dan Pak Helmi yang telah menjadi dosen penguji ku selama aku sidang, dan memberi banyak masukan ke aku..

@ Ilai, Amber, Vica, Risti thanks sayang....kamu da bantu aku selama Penyusunan Laporan ini dan menemani aku...

@ adik Tingkat Ku (Dicky Seno) Thanks yaaaakkkk dek atas bantuannya....

@ Semua Temen - Temen Angkatan 2007 D3 makasie ya atas semusannya....

@ the Last My Luphly..... makasie ya atas semangatnya..

" Friends are u truly mate ..they always around me.. in the good time or in the bad time "

PERBANDINGAN PENGARUH SEMEN TYPE II DENGAN SEMEN TYPE I + SELICAFUME PADA KUAT TEKAN BETON

ABSTRACT

In this study, researchers designed the concrete for the construction in the marine environment especially for-trestle jetty, in addition to required quality of concrete with high strength, it also required the construction of concrete to resist sulfate from seawater. Typically used in marine areas, Cement type II . Cement type II is hard to find in the market, so the price is quite expensive. Therefore, to obtain concrete properties identical criteria, conducted research using a mixture of cement type I + silicafume in lieu of cement type II. Silicafume mixture is mixing the material with a composition of 5%, 7%, and 10%. The main thing that must be considered in the study design concrete strength concrete mixture is required. Usually, the strength of the concrete strength required is 28 days. However, there are other considerations such as time release of formwork, which is the reason for choosing the strength of concrete 28 days as a condition to be met. Other factors are the water cement ratio, cement type and content, durability, workability, water content, selection and trial mix aggregate. The method used in the trial mix, this is the method of ACI. Several tests are carried out to meet the research, including testing of aggregate materials. After the test material is then mixed with a certain composition in order to make the test object, which will be tested through a strength test. From these results we will get the optimum levels of mixed cement type I + silicafume which will then be compared with the results of strength tests cement type II. Data to be analyzed is the conclusion from the research that has been done. Of all the variations of compressive strength of concrete, the addition of 7% silicafume increased optimum compressive strength of 17.76% against compressive strength of concrete cement type II, so that the mixture of cement type I + 7% Silicafume to replace cement type II.

PERBANDINGAN PENGARUH SEMEN TYPE II DENGAN SEMEN TYPE I + SILICAFUME PADA KUAT TEKAN BETON

ABSTRAK

Pada penelitian ini peneliti merancang beton untuk konstruksi yang berada di lingkungan laut / maritim (*marine*) terutama untuk *jetty-trestle*, selain dibutuhkan beton dengan mutu kekuatan yang tinggi, pada konstruksi ini juga dibutuhkan beton yang memiliki ketahanan terhadap kandungan sulfat dari air laut. Biasanya di daerah laut digunakan semen type II. Semen type II sulit ditemukan di pasaran, sehingga harganya cukup mahal. Oleh karena itu, untuk mendapatkan kriteria sifat beton yang identik, dilakukan penelitian dengan menggunakan campuran semen type I + *silicafume* sebagai pengganti semen type II. Campuran *silicafume* ini adalah bahan pencampuran dengan komposisi 5%, 7%, dan 10%. Hal utama yang harus diperhatikan dalam penelitian perancangan campuran beton adalah kekuatan beton yang disyaratkan. Biasanya, kekuatan yang disyaratkan adalah kekuatan beton umur 28 hari. Namun, ada pertimbangan lain misal waktu pelepasan bekisting, yang menjadi alasan untuk memilih kekuatan beton umur 28 hari sebagai syarat yang harus dipenuhi. Faktor-faktor lainnya adalah rasio air semen, tipe dan kandungan semen, durabilitas, kelecakan (*workability*), kandungan air, pemilihan agregat dan trial mix. Metode yang dipakai di dalam trial mix ini adalah metode ACI. Beberapa pengujian dilakukan untuk memenuhi hasil penelitian, diantaranya pengujian material agregat. Setelah di uji material tersebut kemudian dicampur dengan komposisi tertentu untuk dapat membuat benda uji, yang akan di uji melalui *strength test*. Dari hasil tersebut akan didapatkan kadar optimum antara campuran sement type I + *silicafume* yang kemudian akan dibandingkan dengan hasil *strength test* sement type II. Data yang akan dianalisis merupakan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Dari seluruh variasi pengujian kuat tekan beton, penambahan *silicafume* sebanyak 7% mengalami peningkatan kuat tekan beton optimum sebesar 17,76% terhadap kuat tekan yang memakai semen type II, sehingga campuran semen type I+ 7% *Silicafume* dapat menggantikan semen type II.



KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulisan tugas akhir ini dapat diselesaikan pada waktu yang telah ditentukan. Penulisan tugas akhir ini berjudul “ Perbandingan Pengaruh Semen Type II Dengan Semen Type I + *Silicafume* Pada Kuat Tekan Beton“.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini dikarenakan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak.

Selama penulisan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bantuan , dorongan , dan bimbingan , baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak. Untuk itu penulis banyak mengucapkan terimakasih kepada Ibu Rosidawani, ST, MT selaku dosen pembimbing tugas akhir atas semua bimbingan , saran, nasehat , dan motivasi serta penyediaan fasilitas yang sangat membantu selama penelitian hingga penulisan tugas akhir ini selesai . Selain itu, penulis juga mengucapi terima kasih kepada beberapa pihak, yaitu :

1. Prof. Dr. Badia Parizade, MBA, selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Prof.Dr.Ir. Taufik Toha, DEA, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Ir. Yakni Idris,M.Sc,MSCE selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
4. seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
5. Papa dan Mama serta keluarga besarku yang tercinta atas doa, dan kasih sayang , pemberi semangat dan penerang di setiap langkah ku
6. Seluruh staf di Laboratorium Adhi Plan yang telah membantu ku.
7. Teman – teman Sipil angkatan 2007 dan 2008 (Laila Fitria, Risti, Dicky thanks for all)
8. Sahabat ku Ambar terimakasih telah membantu ku.
9. Semua pihak yang telah membantu selesainya tugas akhir ini.

Semoga kebaikan serta kemudahan yang telah diberikan kepada penulis akan menjadi suatu amal yang baik sehingga akan mendapatkan balasan dari Allah SWT.

Akhirnya penulis berharap agar penulisan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak.

Palembang, Mei 2011
Penulis,

DIAN APRIANTY

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Metodologi Penelitian dan Teknik Analisis.....	3
1.5. Ruang Lingkup Pelaksanaan.....	3
1.6. Rencana Sistematis Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Beton.....	6
2.2. Semen.....	6
2.2.1 Kandungan Kimia Pada Air Laut.....	9
2.2.2 Bagaimana Klorida dapat Merusak Baja Tulangan dan Beton.....	10
2.2.3 Bagaimana Sulfat Merusak Beton dan Tulangan	12
2.3. Air.....	14
2.4. Agregat.....	14
2.4.1. Klasifikasi Agregat.....	14
2.4.2. Agregat Kasar.....	16
2.4.3. Agregat Halus.....	16

	2.5. Bahan Tambahan Campuran	18
	2.6. Bahan Tambahan (additive) Siliface	19
	2.7. Prosedur Proses Produksi Beton	20
	2.8. Pengujian Kuat Tekan	21
	2.9. Perencanaan Campuran	22
BAB	III Metodologi Penelitian	
	3.1. Rancangan Penelitian	23
	3.2. Variabel Penelitian	23
	3.3. Material yang Digunakan	25
	3.4. Peralatan yang Digunakan.....	26
	3.5. Prosedur Pelaksanaan Pekerjaan	27
	3.6. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat.....	28
	3.6.1 Proses Pengujian Agregat Kasar	28
	3.6.2. Proses Pengujian Agregat Halus	29
	3.6.3. Pengujian Analisa Saringan Agregat.....	30
	3.7. Rancangan Campuran Semen Type I+ Silicafume dan semen Type II.....	33
	3.8. Pembuatan dan Pengujian Sample	41
	3.9. Pengujian Kuat Tekan	43
BAB	IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	
	4.1. Slump	44
	4.2. Kuat Tekan	44
	4.2.1. Perbandingan Kuat Tekan Beton Terhadap Umur Rencana	45
	4.2.2. Hubungan Kuat Tekan Beton semen type I + SF Terhadap Semen Type II	49
BAB	V PENUTUP	
	5.1. Kesimpulan.....	54
	5.2. Saran.....	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2 Tipe dan Kegunaan Semen.....	8
Tabel 2.4 Syarat Gradasi Agregat Halus	17
Tabel 2.5 Tipe dan penggunaan admixture.	18
Table 3.6 Suggested form for recording test data	32
Tabel 3.7 No saringan menurut ASTM (ASTM C.40).....	32
Tabel 3.8 Nilai Slump yang Disarankan	36
Tabel 3.9 Klasifikasi Standar Deviasi Untuk Berbagai Kondisi Pengerjaan	37
Tabel 3.10 Kebutuhan Air Pencampuran dan Udara untuk berbagai nilai slump..	38
Tabel 3.11 Hubungan Rasio air Semen dan Kuat Tekan Beton.....	39
Tabel 3.12 Volume agregat kasar persatuan volume	39
Tabel 3.13 Faktor koreksi untuk nilai slump yang berbeda	40
Tabel 4.1 Hasil Nilai Slump untuk Berbagai Campuran.....	44
Tabel 4.2 Data Kuat Tekan Beton Normal (I-0)	45
Tabel 4.3 Data Kuat Tekan Beton Variasi I-5.....	45
Tabel 4.4 Data Kuat Tekan Beton Variasi I-7.....	46
Tabel 4.5 Data Kuat Tekan Beton Variasi I-10.....	47
Tabel 4.6 Persentase Kuat Tekan Beton Variasi terhadap Beton Normal.....	48
Tabel 4.7 Data Kuat Tekan Beton Normal (II-0)	49
Tabel 4.8 Data Kuat Tekon Beton Campuran Terhadap Beton Normal II-0 pada Umur 7 Hari	49
Tabel 4.9 Data Kuat Tekan Beton Campuran Terhadap Beton Normal II-0 pada Umur 14 hari.....	50
Tabel 4.10 Data Kuat Tekan Beton Campuran Terhadap Beton Normal II-0 pada Umur 28 hari.....	51
Tabel 4.11 Persenatse Hubungan Kuat Tekan Beton Campuran terhadap beton Normal II-0.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Senyawa Pembentukan Semen.....	7
Gambar 2.3 Kandungan Umum Air Laut.....	10
Gambar 2.4 Lapisan protektif baja tulangan.....	10
Gambar 2.5 Ilustrasi penetrasi klorida ke dalam beton.....	11
Gambar 2.6 Retak beton akibat bertambahnya volume senyawa baja tulangan ...	12
Gambar 2.7 Contoh konstruksi beton yang rusak akibat serangan klorida.....	12
Gambar 2.8 Contoh beton rusak akibat serangan sulfat.....	13
Gambar 2.9 Perbandingan Struktur beton dengan dan tanpa <i>silicafume</i>	19
Gambar 3.2 Diagram Aliran Penelitian.....	24
Gambar 3.8 Alat timbang berat digital.....	41
Gambar 4.2 Hubungan Kuat Tekan Beton Campuran terhadap Kuat Tekan Normal.....	47
Gambar 4.3 Persentase Hubungan Kuat Tekan Beton Campuran terhadap Kuat Tekan Normal Semen Type II.....	48
Gambar 4.4 Kuat Tekan Beton Variasi terhadap semen type II pada 7 hari.....	50
Gambar 4.5 Kuat Tekan Beton Variasi Terhadap Semen Type II Pada 14 hari ...	51
Gambar 4.6 Kuat Tekan Beton Variasi terhadap Semen Type II pada 28 hari.....	52
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton Campuran terhadap II-0.....	52
Gambar 4.8 Persentase Hubungan Kuat Tekan Beton Campuran terhadap Kuat Tekan Beto Normal II-0 Pada Umur 28 Hari.....	53

LAMPIRAN 1

Tabel 1.1 Pemeriksaan Berat Jenis & Absorpsi Agregat

Tabel 1.2 Pemeriksaan Berat Jenis & Absorpsi Agregat

Tabel 1.3 Pemeriksaan Berat Jenis & Absorpsi Agregat

Tabel 1.4 Analisa Saringan Agregat Halus

Tabel 1.5 Analisa Saringan Agregat Kasar 10/20

Tabel 1.6 Analisa Saringan Agregat Kasar 20 / 30

Tabel 1.7 Pemeriksaan Sifat Fisis Material

Tabel 1.8 Analisa Saringan Agregat Halus

Tabel 1.9 Analisa Saringan Agregat Kasar

Table 1.10 Pemeriksaan Berat Jenis & Absorpsi Agregat

Table 1.11 Pemeriksaan Berat Jenis & Absorpsi Agregat

Tabel 1.12 Pemeriksaan Sifat Fisis Material

LAMPIRAN 2

Garding Requirement For Coarses Aggregate (ASTM C33-03)

Garding Requirement For Fine Aggregate (ASTM C33-03)

Precision (ASTM C 127)

List Of Compressive Strength After Correction Of Calibration

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada tahapan pembangunan suatu proyek, pekerjaan sipil (*civil work*) merupakan tahapan pertama dan tahapan penting yang harus mendapatkan pengawasan mutu yang ketat, pekerjaan sipil selalu berhubungan dengan pekerjaan beton (*concrete*). Beton merupakan percampuran semen (sebagai bahan pengikat), aggregate dan air dengan perbandingan tertentu. Bahan tersebut akan mengeras karena proses hidrasi, yaitu proses pengikatan kimiawi antara air dan semen. Pada kondisi – kondisi tertentu campurannya di beri bahan tambah (*additive*) atau bahan campuran (*admixture*) sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, dimana beton tersebut berfungsi menyokong konstruksi maupun mobilitas benda-benda di atasnya. Beton dikenal sebagai suatu bahan bangunan yang banyak dipakai pada konstruksi struktural, seperti pada dermaga (*jetty* dan *trestle*), gedung, jembatan, bendungan, tower dan lain-lain.

Untuk konstruksi yang berada di lingkungan laut / maritim (*marine*) terutama untuk *jetty-trestle*, selain dibutuhkan beton dengan mutu kekuatan yang tinggi, pada konstruksi ini juga dibutuhkan beton yang memiliki ketahanan terhadap kandungan sulfat dari air laut.

Untuk konstruksi *jetty-trestle* pada Proyek PLTU Lampung (2 x 100 MW), sesuai dengan persyaratan kontrak ditetapkan menggunakan campuran beton (*job mix*) dengan bahan pengikat semen tipe II (semen tahan sulfat), Semen tipe II

didesign untuk mampu memproteksi beton dari serangan sulfat tapi memiliki kelemahan dalam memproteksi serangan klorida. Selain itu semen type II sulit ditemukan di pasaran, sehingga harganya cukup mahal. Oleh karena itu, untuk mendapatkan kriteria sifat beton yang identik, dilakukan penelitian dengan menggunakan campuran semen type I + *silicafume* sebagai pengganti semen type II.

Pemilihan *silicafume* sebagai bahan tambahan (*additive*) dikarenakan sifatnya yang sangat reaktif sehingga dapat meningkatkan karakteristik mutu beton. Selain mudah diperoleh, penggunaan *silicafume* juga sebagai bentuk pemanfaatan limbah dimana *Silicafume* merupakan limbah dari proses *manufacture silicon dan ferro silicon*.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam melihat kinerja penggunaan *cement type I +silicafume* dan *cement type II* permasalahan yang akan dikaji adalah :

1. Bagaimana kuat tekan beton dengan menggunakan campuran *cement type I +silicafume*
2. Bagaimana kuat tekan beton dengan *cement type II*
3. Pada perbandingan campuran berapakah *cement type I + silicafume* dapat menggantikan *cement type II* . dengan melihat grafik hasil kuat tekan beton *cement type I +silicafume* .



1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian :

1. Untuk mengetahui kuat tekan beton dari *cement type I +silicafume*
2. Untuk mengetahui kuat tekan beton *cement type II*
3. Untuk mengetahui pada perbandingan kuat tekan optimum dari beton campuran *cement type I + silicafume* terhadap beton dengan *cement type II.*]

1.4 Metodologi Penelitian dan Teknik Analisis

Dalam penyusunan laporan ini, untuk mencapai tujuan penelitian ini dilakukan studi literatur dari beberapa buku sebagai pedoman. Kemudian dilakukan persiapan laboratorium dan material sebelum memulai penelitian.

Beberapa pengujian dilakukan untuk memenuhi hasil penelitian , diantaranya pengujian material agregat. Setelah di uji material tersebut kemudian dicampur dengan komposisi tertentu untuk dapat membuat benda uji, yang akan di test melalui *strength test*. Dari hasil tersebut akan didapatkan kadar optimum antara campuran sement type I + *silicafume* yang kemudian akan dibandingkan dengan hasil *strength test* sement type II. Data yang akan dianalisis merupakan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

1.5 Ruang Lingkup Penulisan

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi hanya pada pembahasan pengujian campuran *cement type I + silicafume* dan *cement type II*. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian agregat serta pengujian campuran. Hasil dari

pengujian *cement type I* dengan *silicafume* akan dibandingkan dengan *cement type II*. Pada pengujian ini dilaksanakan pengujian strength test. Dan lingkup pengujian tidak meninjau pengaruh reaksi kimia dari campuran serta sifat kimia dari bahan penelitian ini.

1.6 Rencana Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari naskah laporan tugas akhir ini meliputi :

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PENGESAHAN

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab pendahuluan ini berisi latar belakang dari permasalahan yang diajukan, permasalahan, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Hal hal yang mencakup dalam bab ini adalah uraian dasar-dasar teori yang berhubungan dengan permasalahan yang diajukan dan dilengkapi dengan sumber-sumber yang dipakai.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang terdapat dalam bab ini diuraikan menjadi beberapa bagian yaitu metode penentuan subjek penelitian, metode pengumpulan data, desain penelitian, langkah penelitian dan analisa data.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang analisis hasil-hasil penelitian dan pembahasan hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab penutup membahas tentang kesimpulan dan saran berkaitan dengan penelitian terhadap *Cement Type I* yang menggunakan campuran *Silicafume*

DAFTAR PUSTAKA

Selain berisikan kelima Bab tersebut di atas, laporan ini juga dilengkapi dengan kata pengantar, abstract, dan lampiran – lampiran yang digunakan dalam penyusunan laporan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM C-127-04, *Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*.
- ASTM C-128-04, *Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*.
- ASTM C- 29-97, *Pengujian Berat Isi Agregat Kasar dan Agregat Halus*.
- ASTM, 1999, *Standard Specification for Chemical Admixture for Concrete*, Annual Book Of American Society For Testing Material Standart, New York.
- Anonim, 1993, *American Concrete Institute (ACI), Manual of Concrete 2004 Part 1, Materials and General Properties of concrete*, Michigan
- Anonim, 2009, *Pengujian penetrasi ion klorida dan perkiraan umur layanan beton akibat pengaruh klorida*, Institut Teknologi Bandung.
- Anonim,_____, *Technical Data Sheet*, PT. Sika Nusa Pratama, Jakarta
- Departemen Pekerjaan Umum, SK SNI M-08-1989-F, *Metode Pengujian tentang*
- Anonim, 2002, *Standar Nasional Indonesia (SNI dan SK SNI Edisi 2002)*, Jakarta.
- Neville,A.M., 1999, *Properti of Concrete*, Fourth Edition, Longman, England.