

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH VARIASI SUHU *FLY ASH*
SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON
FC 20 Mpa**



RISA MARETA

2019250030

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2023**

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH VARIASI SUHU *FLY ASH*
SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON
FC 20 MPa**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (ST) Pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri**



RISA MARETA

2019250030

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH VARIASI SUHU *FLY ASH* SEBAGAI
SUBSTITUSI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON
FC 20 Mpa**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (ST) Pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri

Oleh:

RISA MARETA
NPM 2019250030

Palembang, 22 Agustus 2023

Ketua Program Studi Teknik Sipil,

Dekan Fakultas Teknik,

FAKULTAS TEKNIK

UIGM
Anta Sastika

Anta Sastika., S.T., M.T., I.A.I
NIDN. 0214047401

Sartika Nisumanti

Sartika Nisumanti, S.T., M.T.
NIDN. 0208057101

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH VARIASI SUHU *FLY ASH* SEBAGAI
SUBSTITUSI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON
FC 20 Mpa**


SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (ST)
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri.

Oleh:

**RISA MARETA
2019250030**

Dosen Pembimbing I,


**Dr. Eng. Utari Sriwijaya Minaka, S.T., M.Eng
NIDN. 0230078903**

Palembang, 21 Agustus 2023

Dosen Pembimbing II,


**Ir. Marguan Fauzi, S.T., M.T
NIDN. 0207087901**

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Sartika Nisumanti, S.T., M.T.

NIDN. 0208057101


HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa laporan Skripsi dengan judul "**Analisis Pengaruh Variasi Suhu Fly Ash Sebagai Substitusi Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Fc 20 Mpa**" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) pada tanggal 14 Agustus 2023.


Palembang, Agustus 2023

Tim Penguji proposal skripsi:


Penguji I:

Dr. Eng. Utari Sriwijaya Minaka, S.T.,M.Eng. NIDN. 0230078903		Tanggal : 22 Agustus 2023
--	---	---------------------------

Penguji II :

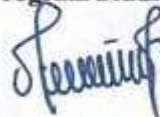
Khodijah Al Qubro, S.T.,M.T NIDN. 0227049301		Tanggal : 22 Agustus 2023
--	---	---------------------------

Penguji III :

Henggar Risa Destania, S.T.,M.Eng NIDN. 0226128902		Tanggal : 22 Agustus 2023
--	---	---------------------------

Palembang, 22 Agustus 2023

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Sartika Nisumanti, S.T., M.T.

NIDN. 0208057101

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Risa Mareta
Tempat dan Tanggal Lahir : Sugih Waras, 27 Maret 2002
Alamat : Desa. Sugih Waras
Kecamatan. Teluk Gelam
Kabupaten. Ogan
Komerling Ilir.

Riwayat Pendidikan

Risa Mareta, lahir di Sugih Waras pada tanggal 27 maret 2002, anak ketiga dari 3 bersaudara, buah kasih pasangan dari ayahanda “**Fahrizal**” dan Ibunda “**Rasmi**”. Mulai memasuki jenjang pendidikan sekolah dasar pada usia 6 tahun di SDN 1 Sugih Waras,. Lalu pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikannya disekolah yang sama yaitu SMPN 1 Teluk Gelam dan selesai pada tahun 2016. Penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas (SMA) pada SMA 2 Kayu Agung. Penulis mengambil jurusan IPA, penulis menyelesaikan pendidikan SMA pada tahun 2019. Pada 2019 penulis mendaftarkan diri pada salah satu perguruan tinggi swasta jurusan teknik sipil di Universitas Indo Global Mandiri dan Alhamdulillah selesai pada tahun 2023.

Berkat Petunjuk dan pertolongan Allah SWT, usaha dan disertai doa dan kedua orang tua dalam menjalani aktivitas akademik di Universitas Indo Global Mandiri Palembang. Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Variasi Suhu *Fly Ash* Sebagai Substitusi Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Fc 20 Mpa”.



SURAT PERNYATAAN
FM-PM-09.3/13-02/R0

Dengan ini saya menyatakan dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya / pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan / Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu jiplakan / plagiat, maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan, peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Palembang, 24 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



(Risa Mareta)

NPM : 2019250030

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Risa Mareta

NPM : 2019250030

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Dosen Pembimbing dan Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) Hak bebas Royalti Non-eksklusif atas karya ilmiah yang berjudul :

Analisis Pengaruh Variasi Suhu *Fly Ash* Sebagai Substitusi Semen Terhadap Kuat Tekan Beton F_c 20 Mpa.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non- eksklusif ini UIGM berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya dengan kepentingan akademis tanpa perlu izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tanggal: 24 Agustus 2023

Yang menyatakan,



RISA MARETA

ABSTRAK

Beton ialah eksplanasi yang bermula dari semen, kerikil, batu halus serta air, campuran beton dapat ditambah dengan bahan pengikat lain. Semen merupakan salah satu bahan penyusun beton yang dimana semen berfungsi sebagai pengikat dan pengisi antara agregat kasar dan halus dalam beton, campuran antara agregat kasar dan halus, air serta semen. Diperlukan suatu bahan baru yang dapat menggantikan semen atau mengurangi kebutuhan semen karena pasokan bahan baku pembuatan semen semakin menipis karena penggunaan yang semakin meningkat. *Fly ash* merupakan salah satu bahan yang sering digunakan sebagai pengganti semen yang terbuat dari limbah industri. *Fly ash* mengandung *silika* dan *aluminia*, yang keduanya dapat membentuk hingga 80% komposisi kimiannya. *Fly ash* juga dapat digunakan sebagai pengganti semen untuk meningkatkan sifat-sifat tersebut. Tujuan dari pengaruh penggunaan bahan tambah *fly ash* dalam penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh penambahan *fly ash* sebagai substitusi semen terhadap kuat tekan beton serta mengetahui pengaruh variasi suhu 80°C, 100°C, 110°C selama 5 jam terhadap kuat tekan beton. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) dan *American Society for Testing and Materials* (ASTM).

Hasil dari penelitian pengujian kuat tekan beton normal dengan menggunakan variasi suhu *fly ash* sebagai substitusi semen dengan suhu 80°C, 100°C, dan 110°C terhadap nilai kuat tekan tertinggi pada suhu 80°C dikarenakan pada suhu tersebut nilai kuat tekan beton pada umur 28 hari mencapai target kuat tekan yang direncanakan sebesar 21,16 Mpa. Sedangkan nilai kuat tekan pada suhu 100°C dan 110°C mengalami penurunan dalam setiap kuat tekannya yang artinya dimana dalam setiap penambahan suhu yang dilakukan maka kuat tekannya dapat menurun sehingga mempengaruhi hasil dari nilai kuat tekan itu sendiri.

Kata Kunci: Beton, *Fly Ash*, Suhu.

ABSTRACT

Concrete is a clarification derived from cement, gravel, fine stone and water, the concrete mixture can be added with other binders. Cement is one of the building blocks of concrete where cement functions as a binder and filler between coarse and fine aggregates in concrete, a mixture of coarse and fine aggregates, water and cement. A new material is needed that can replace cement or reduce the need for cement because the supply of raw materials for cement production is dwindling due to increased use. Fly ash is a material that is often used as a substitute for cement made from industrial waste. Fly ash contains silica and alumina, both of which can make up up to 80% of its chemical composition. Fly ash can also be used as a substitute for cement to improve these properties. The purpose of the effect of using fly ash added material in this study was to determine the effect of adding fly ash as a substitute for cement on the compressive strength of concrete and to determine the effect of temperature variations of 80°C, 100°C, 110°C for 5 hours on the compressive strength of concrete. The method used in this study is an experimental method based on the Indonesian National Standard (SNI) and the American Society for Testing and Materials (ASTM).

The results of the research on normal concrete compressive strength testing using fly ash temperature variations as a substitute for cement with temperatures of 80°C, 100°C, and 110°C for the highest compressive strength value at 80°C because at that temperature the compressive strength value of concrete at 28 days of age reaches the target compressive strength which is planned at 21.16 MPa. Meanwhile, the compressive strength values at 100°C and 110°C decreased for each compressive strength, which means that with each addition of temperature, the compressive strength can decrease, thus affecting the results of the compressive strength value itself.

Keywords: Concrete, Fly Ash, Temperature.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ANALISIS PENGARUH VARIASI SUHU *FLY ASH* SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON” yang merupakan salah satu syarat yang di ajukan untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) pada jurusan teknik sipil fakultas teknik Universitas Indo Global Mandiri.

Penulis menyadari bahwa banyak kendala yang di hadapi dalam penyusunan tugas akhir ini, namun berkat bantuan dari berbagai pihak, maka tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini pula penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu baik berupa saran, petunjuk, serta bimbingan. Dengan segala ketulusan penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Marzuki Alie, S.E., M.M. selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
2. Dr. Sumi Amariena Hamim, ST., MT., IPM., Asean Eng. Selaku Wakil Rektor I Bidang Akademik dan Kemahasiswaan.
3. Bapak Anta Sastika, ST., MT., IAI. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
4. Ibu Sartika Nisumanti, ST., MT., sebagai Ketua Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
5. Terima kasih ibu Dr. Eng. Utari Sriwijaya Minaka S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu saya dalam menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.
6. Terima kasih bapak Ir. Marguan Fauzi, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini dengan sangat baik.

7. Orang Tua dan keluarga Tercinta saya yang telah banyak memberikan Do'a serta membantu saya.
8. Teman Seperjuangan saya Teknik Sipil 2019 yang turut andil dalam perjalanan saya sampai saat ini.
9. Semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan, dukungan serta informasi dalam menyelesaikan penelitian ini, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Oleh karena itu, apabila ada kritik dan saran yang dapat bersifat membangun dan berguna untuk penyelesaian dan kesempurnaan skripsi ini, penulis akan menerimanya. Penulis berharap semoga untuk kedepannya skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum. Wr.Wb

Palembang, 24 Agustus 2023

Penulis



RISA MARETA

2019250030

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERSETUJUAN	
RIWAYAT HIDUP	
SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Beton.....	4
2.2 Beton Normal.....	5
2.2.1 Jenis jenis Beton Normal	5
2.3 Kekurangan Dan Kelebihan Beton	6
2.4 Material Penyusun Beton	6
2.4.2 Semen	6

2.4.3 Agregat Halus	7
2.4.4 Agregat Kasar	8
2.4.5 Air.....	9
2.4.6 <i>Fly ash</i>	10
2.5 Faktor Air Semen (FAS).....	12
2.6 Slump Test.....	13
2.7 Pengujian Kuat Tekan Beton	15
2.8 Penelitian Terdahulu.....	15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Lokasi Penelitian	17
3.2 Metode Penelitian	17
3.3 Alat- Alat Yang Digunakan	18
3.3.1 Bahan-Bahan Yang Digunakan	23
3.4 Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton	25
3.4.1 Agregat Halus	26
3.4.2 Agregat Kasar	29
3.5 Pembuatan Rencana Campuran (Mix Design Formula)	31
3.6 Pembuatan Benda Uji	33
3.7 Pemeriksaan Nilai Slump.....	34
3.8 Pengujian Kuat Tekan Beton	35
3.9 Metode Analisis	35
3.10 Bagan Alir (Flowchart)	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Analisa Pengujian Material	38
4.4.1 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan	38
4.4.2 Hasil Pemeriksaan Berat Isi.....	40
4.4.3 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan	41
4.4.4 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur.....	44
4.4.5 Hasil Pemeriksaan Kadar Air	45
4.5 Pengujian Setting Time (Waktu Ikat)	46
4.6 Hasil Pengujian Slump.....	47
4.7 Hasil Pengujian Berat Jenis Beton.....	48
4.8 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	50
4.8.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Pada Beton Normal.....	50
4.8.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal Dengan Variasi Suhu <i>Fly Ash</i> 80 °C.....	52
4.8.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal Dengan Variasi Suhu <i>Fly Ash</i> 100 °C	53
4.8.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal Dengan Variasi Suhu <i>Fly Ash</i> 110 °C.....	55

4.9	Rekapitulasi Hasil Kuat Tekan Beton.....	56
BAB V PENUTUP		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA		60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai Deviasi Standar Untuk Mutu Pekerjaan	5
Tabel 2.2 Jenis-jenis Beton Normal	6
Tabel 2.3 Persyaratan Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum....	7
Tabel 2.4 Persyaratan Batas-batas Susunan Butir Agregat Halus	8
Tabel 2.5 Persyaratan Batas-batas Susunan Butir Agregat Kasar	9
Tabel 2.6 Persyaratan Kimia Abu Terbang Atau <i>Fly Ash</i>	11
Tabel 2.7 Hasil pengecekan XRF <i>fly ash</i> (Laboratorium PT. Semen Baturaja Palembang).....	12
Tabel 2.8 Penetapan Nilai <i>Slump</i> Adukan Beton	14
Tabel 3.1 Perencanaan Campuran Beton (SNI 2834:2000).....	31
Tabel 3.2 Jumlah Benda Uji Silinder	33
Tabel 4. 1 Data Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus.....	38
Tabel 4.2 Data Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	39
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Berat Isi Agregat Halus	40
Tabel 4.4 Data Hasil Pemeriksaan Berat Isi Agregat Kasar	41
Tabel 4.5 Hasil dari analisa saringan agregat halus	41
Tabel 4.6 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar.....	42
Tabel 4.7 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur	44
Tabel 4.8 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus	45
Tabel 4.9 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar	46
Tabel 4.10 Hasil Nilai <i>Slump Test</i>	47
Tabel 4 11 Hasil Berat Jenis Beton	49
Tabel 4 .12 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal	50
Tabel 4 13 Hasil Pengujian Beton Normal Dengan Variasi Suhu <i>Fly ash</i> 80 °C.....	52
Tabel 4 .14 Hasil Pengujian Beton Normal Dengan Variasi Suhu <i>Fly ash</i> 100 °C ...	53
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Beton Normal Dengan Variasi Suhu <i>Fly ash</i> 110 °C.....	55
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Presentase Pasir Terhadap Total Agregat	9
Gambar 2.2 Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Faktor Air Semen.....	13
Gambar 2.3 <i>Skema Slump Test</i>	14
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	17
Gambar 3.2 Oven	18
Gambar 3.3 Timbangan Digital.....	18
Gambar 3.4 Saringan / Ayakan	19
Gambar 3.5 Piknometer.....	19
Gambar 3.6 Tabung Ukur.....	20
Gambar 3.7 <i>Sieve Shake</i>	20
Gambar 3.8 Mesin pengaduk (<i>Mixer</i>)	21
Gambar 3.9 Cetakan Benda Uji.....	21
Gambar 3.10 Mesin Uji Kuat Tekan	22
Gambar 3.11 Kerucut Abrams.....	22
Gambar 3.12 Semen	23
Gambar 3.13 Agregat Halus	24
Gambar 3.14 Agregat Kasar	24
Gambar 3.15 Air.....	25
Gambar 3.16 <i>Fly Ash</i>	25
Gambar 3.18 Bagan Alir Penelitian.....	37
Gambar 4.1 Grafik Analisa Saringan Agregat Halus	42
Gambar 4.2 Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar	43
Gambar 4.3 Pengujian <i>Setting Time</i>	46
Gambar 4.4 Gambar Grafik Pengujian <i>Slump Test</i>	48
Gambar 4.5 Berat Jenis Beton.....	49
Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal.....	51
Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengujian Beton Normal Dengan Variasi Suhu <i>Fly Ash</i> 80°C.....	52
Gambar 4.8 Grafik Hasil Pengujian Beton Normal Dengan Variasi Suhu <i>Fly Ash</i> 100°C.....	54
Gambar 4.9 Grafik Hasil Pengujian Beton Normal Dengan Variasi Suhu <i>Fly Ash</i> 110°C.....	55
Gambar 4.10 Kuat Tekan Rata-Rata Beton.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

1. Pengujian Laboratorium
2. Dokumentasi Pengujian Laboratorium
3. SK Penetapan Dosen Pembimbing Tugas Akhir/Skripsi
4. Kartu Asistensi