

TUGAS AKHIR

PENGARUH SUBSTITUSI LIMBAH FLY ASH TERHADAP KUAT TEKAN BETON 35 mpa *(EFFECT OF FLY ASH SUBSTITUTIONS WASTE ON COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE 35 mpa)*

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh :

NAMA : FACHRUR RHOZI

NPM : 1910015211045



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**PADANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI

TUGAS AKHIR

**PENGARUH SUBSTITUSI LIMBAH FLY ASH TERHADAP KUAT TEKAN BETON
35 mpa (EFFECT OF FLY ASH SUBSTITUTIONS WASTE ON COMPRESSIVE
STRENGTH OF CONCRETE 35 mpa)**

Oleh:

FACHRUR RHOZI

1910015211045



Disetujui Oleh:

Pembimbing I



(Dr. Ir. Afrizal Naumar, M.T)

Ketua Prodi Teknik Sipil

Plt. Dekan FTSP



(Dr. Al Busyra Fuadi, S.T., M.S.c)


(Indra Khaidir, S.T., M.Sc)

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR**

**PENGARUH SUBSTITUSI LIMBAH FLY ASH TERHADAP KUAT TEKAN BETON
35 mpa (EFFECT OF FLY ASH SUNSTITUTIONS WASTE ON COMPRESSIVE
STRENGTH OF CONCRETE 35 mpa)**

Oleh:

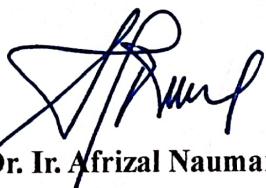
FACHRUR RHOZI

1910015211045




Disetujui Oleh:

Pembimbing I


(Dr. Ir. Afrizal Naumar, M.T)

Penguji I


(Redha Arima RM., S.T., M.T)

Penguji II


(Evince Oktarina S.T., M.T)

PENGARUH SUBSTITUSI LIMBAH FLY ASH YERHADAP KUAT TEKAN BETON 35 MPA

Fachrur Rhozi¹⁾, Afrizal Naumar²⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta, Padang

Email: fachrurrhozi68@gmail.com, afrizalnaumar@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan limbah fly ash sebagai substitusi semen dalam pembuatan beton mutu 35 MPa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah persentase pemakaian limbah fly ash terhadap workability dan kuat tekan karakteristik beton. Penelitian ini dilakukan dengan menggantikan 2,5%, 5%, 6,75%, 7,5% dan 10% dari berat semen dengan limbah fly ash. Beton dicetak menggunakan cetakan silinder diameter 15 cm dengan tinggi 30 cm. Pengujian yang dilakukan adalah uji kuat tekan menggunakan *Compression Testing Machine* di laboratorium PT Statika Mitra Saran, dilakukan ketika beton mencapai umur 7, 14, dan 28 hari. Hasil penelitian mengenai workability ditinjau dari pengujian slump didapatkan bahwa semakin banyak persentase substitusi fly ash maka semakin kental campuran beton tersebut. Hasil pengujian kuat tekan karakteristik beton maksimal didapatkan pada persentase 6,5% dan kuat tekan beton minimum didapatkan pada persentase 10%, semakin besar penggunaan persentase maka semakin menurun nilai kuat tekan beton tersebut. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kadar SiO₂ yang cukup tinggi yang dapat mengurangi kekuatan tekan beton karena dapat menyebabkan kekurangan adhesi (daya tarik atau daya rekat) antara agregat dan pasta semen, kelebihan kadar SiO₂ tidak dapat bereaksi lagi dengan kapur sehingga kuat tekan beton menurun karena tidak terbentuknya kapur hidrolis.

Kata kunci : Fly Ash, Substitusi, Workability, Kuat Tekan Beton.

Pembimbing I



Dr. Ir. Afrizal Naumar, M.T., Ph.D

EFFECT OF FLY ASH SUBSTITUTIONS WASTE ON COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE 35 MPA

Fachrur Rhozi¹⁾, Afrizal Naumar²⁾

Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning,
Bung Hatta University, Padang

Email: fachrurrhozi68@gmail.com, afrizalnaumar@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

This research was conducted by utilizing fly ash waste as a cement substitution in the manufacture of 35 MPa quality concrete. The purpose of this study was to determine the percentage of fly ash waste usage on workability and compressive strength characteristics of concrete. This study was conducted by replacing 2.5%, 5%, 6.75%, 7.5% and 10% of cement by weight with fly ash waste. Concrete was molded using a 15 cm diameter cylinder mold with a height of 30 cm. The tests carried out were compressive strength tests using a Compression Testing Machine in the laboratory of PT Statika Mitra Saran, carried out when the concrete reached the age of 7, 14, and 28 days. The results of research on workability in terms of slump testing found that the more the percentage of fly ash substitution, the thicker the concrete mixture. The results of testing the maximum concrete compressive strength characteristics obtained at a percentage of 6.5% and the minimum concrete compressive strength obtained at a percentage of 10%, the greater the use of the percentage, the lower the compressive strength value of the concrete. This can be influenced by high levels of SiO₂ which can reduce the compressive strength of concrete because it can cause a lack of adhesion (attraction or adhesion) between the aggregate and cement paste, excess levels of SiO₂ can no longer react with lime so that the compressive strength of concrete decreases because hydraulic lime is not formed.

Kata kunci : Fly Ash, Substitution, Workability, Compressive Strength of Concrete,.

Advisor I



Dr. Ir. Afrizal Naumar, M.T.,Ph.D

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat dan rahmat yang telah diberikan-Nya, dan kepada nabi Muhammad SWA yang telah membawa umatnya dari zaman jahiliyah sampai ke zaman yang penuh ilmu pengetahuan pada saat sekarang ini, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

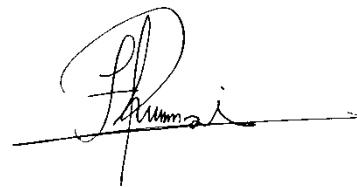
Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Substitusi Limbah Fly Ash Terhadap Kuat Tekan Beton 35 mpa (*Effect Of Fly Ash Substitutions Waste On Compressive Strength Of Concrete 35 mpa*)” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar sarjana teknik sipil strata satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

- 1) Bapak Prof. Dr. Ir. H. Nasfryzal Carlo M.Sc., IPM, CSE, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 2) Bapak Indra Khaidir S.T, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
- 3) Ibu Embun Sari Ayu ST., MT, selaku Sekretaris Jurusan Program Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
- 4) Bapak Dr. Ir. Afrizal Naumar MT, Ph.D, selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
- 5) Seluruh dosen dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta
- 6) Kedua Orang Tua, Abang, Kakak, Adik dan Saudara-saudara penulis, berkat doa serta motivasi dan dukungan yang sangat berharga bagi penulis, menjadikan penulis semangat sehingga dapat menyelesaikan kerja praktek ini.
- 7) Keluarga besar Teknik Sipil Angkatan 2019 Universitas Bung Hatta.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak mengandung kelemahan dan kekurangan, baik segi materi, penyajian maupun pemilihan kata-kata. Oleh karena itu, penulis akan sangat menghargai kepada siapa saja yang berkenan memberikan masukan, baik berupa koreksi maupun kritikan yang dapat penulis jadikan bahan pertimbangan bagi penyempurnaan laporan ini.

Padang, 04 Maret 2024
Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fachrur Rhozi', with a horizontal line extending to the right from the end of the signature.

(Fachrur Rhozi)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Maksud dan Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematis Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Beton.....	6
2.2 Beton Mutu Tinggi.....	7
2.3 Sifat-Sifat Beton.....	12
2.3.1 Kemudahan Pengerjaan (<i>Workability</i>).....	12
2.3.2 Pemeriksaan Kerikil (<i>Segregation</i>).....	14
2.3.3 Pemisahan Air (<i>Bleeding</i>).....	15
2.3.4 Kekuatan Beton.....	16
2.3.5 Umur Beton.....	17
2.3.6 Berat Jenis.....	18
2.4 Material Penyusun Beton.....	18
2.4.1 Semen OPC (Ordinary Portland Cement).....	18
2.4.2 Semen <i>Portland</i>	22
2.4.3 Agregat Kasar	25
2.4.4 Agregat Halus	28
2.4.5 Air	30
2.5 Limbah Fly Ash	31
2.6 Landasan Teori.....	32
2.7.1 Kuat Tekan Beton	32

2.7	Penelitian Terdahulu	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		39
3.1	Umum	39
3.2	Metode Pengujian Bahan	39
3.3	Diagram Alir Penelitian Beton.....	40
3.4	Prosedur Pengujian Material	42
3.4.1	Alat.....	42
3.4.2	Bahan	42
3.4.3	Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar air Agregat	42
3.4.4	Pengujian Kadar Organik Agregat halus.....	43
3.4.5	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	44
3.4.6	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	45
3.4.7	Pengujian Berat Isi Agregat	45
3.4.8	Pengujian Analisa Saringan	46
3.4.9	Pengujian Kimiawi Limbah Fly Ash.....	47
3.5	Rencana Campuran Mix Design	48
3.6	Penentuan Jumlah Beton Uji.....	57
3.7	Pembuatan Benda Uji	58
3.8	Perawatan Terhadap Benda Uji (Curing).....	61
3.9	Pelaksanaan Pengujian.....	62
3.10	Analisis Hasil	64
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN		65
4.1	Hasil Pengujian Karakteristik Agregat	65
4.1.1	Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus.....	65
4.1.2	Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar.....	66
4.1.3	Hasil Pengujian Kadar Organik pada Agregat Halus.....	66
4.1.4	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	67
4.1.5	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	67
4.1.6	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	68
4.1.7	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	69
4.1.8	Hasil Analisa Saringan Agregat Halus.....	70
4.1.9	Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar.....	71

4.1.10	Resume Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus dan Agregat Kasar.....	73
4.2	Hasil Pemeriksaan Kimia Fly Ash.....	73
4.3	Pembahasan Hasil Pengujian Karakteristik Agregat	75
4.3.1	Pembahasan Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus	75
4.3.2	Pembahasan Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar	75
4.3.3	Pembahasan Hasil Pengujian Kadar Organik Pada Agregat Halus.....	76
4.3.4	Pembahasan Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	76
4.3.5	Pembahasan Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	77
4.3.6	Pembahasan Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	77
4.3.7	Pembahasan Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar.....	78
4.3.8	Pembahasan Hasil Pengujian Analisa Agregat Halus	79
4.3.9	Pembahasan Hasil Pengujian Analisa Agregat Kasar	79
4.3.10	Perhitungan Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>).....	80
4.4	Pengukuran Nilai Slump.....	86
4.4.1	Hasil Pengukuran Nilai <i>Slump</i>	86
4.4.2	Pembahasan Nilai <i>Slump</i>	87
4.5	Pengujian Kuat Tekan	87
4.6	Pembahasan Hasil Pengujian.....	110
BAB V KESIMPULAN.....		112
5.1	Kesimpulan	112
5.2	Saran	113
DAFTAR PUSTAKA		114

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Mutu Beton dan Penggunaannya	9
Tabel 2. 2 Faktor Kemudahan Kerja Terhadap Jenis Konstruksi	14
Tabel 2. 3 Nilai Slump Untuk Berbagai Pekerjaan Beton.....	14
Tabel 2. 4 Jenis Beton Menurut Kuat Tekannya.....	16
Tabel 2. 5 Perbandingan Kekuatan Tekan Beton Pada Berbagai Umur	18
Tabel 2. 6 Jenis Beton Menurut Berat Jenisnya.....	18
Tabel 2. 7 Komposisi Kimia Semen OPC.....	19
Tabel 2. 8 Persentase Komposisi Semen Portland.....	23
Tabel 2. 9 Komposisi Kimia Semen Portland.....	24
Tabel 2. 10 Komposisi 4 unsur penting dalam semen portland	25
Tabel 2. 11 Gradasi agregat kasar.....	28
Tabel 2. 12 Kandungan Kimia Fly Ash (ASTM C618, 2003).....	32
Tabel 2. 13 Rasio Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur.....	33
Tabel 2. 14 Beberapa rujukan penelitian terdahulu	34
Tabel 2. 15 Rencana Penelitian Penulis	38
Tabel 3. 1 Gradasi Standar Agregat Halus.....	47
Tabel 3. 2 Gradasi Standar Agregat Kasar.....	47
Tabel 3. 3 Perkiraan Kuat Tekan (MPa) Beton Dengan Faktor Air Semen.....	48
Tabel 3. 4 Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum.....	50
Tabel 3. 5 Perkiraan Kadar Air Bebas (Kg/m^3)	51
Tabel 3. 6 Jumlah Benda Uji Dan Kode Benda Uji	59
Tabel 3. 7 Toleransi Waktu Yang Diizinkan	62
Tabel 4. 1 Data Kadar Lumpur Agregat Halus	65
Tabel 4. 2 Data Kadar Air Agregat Halus.....	65
Tabel 4. 3 Data Kadar Lumpur Agregat Kasar	66
Tabel 4. 4 Data Kadar Air Agregat Kasar.....	66
Tabel 4. 5 Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	67
Tabel 4. 6 Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	68

Tabel 4. 7 Data Berat Isi Agregat Halus	68
Tabel 4. 8 Data Berat Isi Agregat Kasar	69
Tabel 4. 9 Data Analisa Saringan Agregat Halus	70
Tabel 4. 10 Data Analisa Saringan Agregat Kasar	72
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus	73
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Kasar	73
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus.....	75
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar.....	75
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	76
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	77
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	77
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	78
Tabel 4. 19 Mutu Pelaksanaan Diukur Dengan Deviasi Standar	80
Tabel 4. 20 Perhitungan <i>Mix Design</i>	84
Tabel 4. 21 Kebutuhan 1m ³ Beton	85
Tabel 4. 22 Kebutuhan Untuk 1 Benda Uji Beton Silinder (0.0053 m ³).....	85
Tabel 4. 23 Hasil Pengujian Nilai Slump.....	86
Tabel 4. 24 Hasil Kuat Tekan Beton Normal.....	108
Tabel 4. 25 Hasil Kuat Tekan Beton 2,5% Limbah Fly Ash	109
Tabel 4. 26 Hasil Kuat Tekan Beton 5% Limbah Fly Ash	110
Tabel 4. 27 Hasil Kuat Tekan Beton 6,75% Limbah Fly Ash	111
Tabel 4. 28 Hasil Kuat Tekan Beton 7,5% Limbah Fly Ash	112
Tabel 4. 29 Hasil Kuat Tekan Beton 10% Limbah Fly Ash	113
Tabel 4. 30 Kuat Tekan Beton Setiap Variasi.....	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerucut Abrams	13
Gambar 2. 2 Jenis-jenis <i>Slump</i>	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	41
Gambar 3. 2 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Faktor Air Semen (Benda uji berbentuk silinder diameter 150 mm, tinggi 300 mm).....	49
Gambar 3. 3 Grafik Batas Gradasi Pasir Kasar	51
Gambar 3. 4 Grafik Batas Gradasi Pasir Sedang	52
Gambar 3. 5 Grafik Batas Gradasi Pasir Agak Halus	52
Gambar 3. 6 Batas Gradasi Pasir Halus	52
Gambar 3. 7 Grafik Batas Gradasi Kerikil Atau Korol Ukuran 10 mm.....	53
Gambar 3. 8 Grafik Batas Gradasi Kerikil Atau Korol Ukuran 20 mm.....	53
Gambar 3. 9 Grafik Batas Gradasi Kerikil Atau Korol Ukuran 40 mm.....	53
Gambar 3. 10 Grafik Persen Pasir Ukuran Butir Maksimum 10 mm	54
Gambar 3. 11 Grafik Persen Pasir Ukuran Butir Maksimum 20 mm	54
Gambar 3. 12 Grafik Persen Pasir Ukuran Butir Maksimum 40 mm	55
Gambar 3. 13 Grafik Hubungan Berat Isi, Kandungan Air Bebas dan BJ SSD	56
Gambar 3. 14 Rencana Jumlah Beton Uji.....	58
Gambar 3. 15 Pengukuran <i>Slump</i>	61
Gambar 3. 16 Peralatan Bantu Penandaan Garis Tengah Pada Mesin Uji.....	64
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Analisa Saringan Agregat Halus Gradasi 2.....	71
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar Ukuran 20 mm	72
Gambar 4. 3 Hasil Kandungan Kimia Fly Ash	74
Gambar 4. 4 Hasil Nilai <i>Slump</i>	86
Gambar 4. 5 Grafik Pengujian Kuat Tekan Beton Varian Fly Ash	108
Gambar 4. 6 Diagram Batang Kuat Tekan Beton Varian Fly Ash.....	109
Gambar 4. 7 Pengujian Kuat Tekan Beton	109
Gambar 4. 8 Sampel Setelah Pengujian Kuat Tekan Beton.....	109

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia pada saat ini menjadi salah satu negara berkembang pesat di Asia dalam pembangunan infrastruktur. Infrastruktur merupakan suatu sarana penunjang dalam peningkatan kemajuan ekonomi. Semua infrastruktur tersebut membutuhkan material utama yakni salah satunya beton.

Menurut SNI-03-2834-2000, pengertian beton adalah campuran antara semen Portland atau semen hidraulik lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat.

Menurut Administrator (2018), mengingat perkembangan zaman saat ini banyak sekali pembangunan yang terjadi di Indonesia, sehingga kebutuhan semen akan semakin besar. Pembangunan infrastruktur berskala besar di berbagai wilayah Indonesia menyebabkan konsumsi semen dalam negeri meningkat 3,6%, mencapai 30.047.831-ton pada tahun 2018 dan 38.994.253-ton pada tahun 2017 (Review & Strong, 2020). Menurut Atmaja, pabrik semen di Jawa mengeluarkan 26.921.591-ton karbon dioksida pada 2012, dengan total produksi semen 35,5 juta ton atau setara dengan rata-rata 0,77-ton CO₂ per ton semen yang diproduksi. Artinya, produksi semen mengeluarkan 57.976.380-ton karbon dioksida pada tahun 2015 (Atmaja, 2015). Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengurangi produksi semen. Salah satu solusinya adalah dengan mencari material alternatif dengan sifat seperti semen, seperti cemented carbide welding debris dengan kandungan CaO yang tinggi. Senyawa CaO dalam semen berperan dalam mengatur kekuatan dan ketahanan material. SiO₂ berperan sebagai penambah kekuatan jika terlalu banyak memperlambat waktu penyembuhan (Sagel dkk, 1997 dalam Perdana, N.S dkk, 2018).

Ada banyak material yang dapat digunakan sebagai pengganti sebagian semen dalam campuran beton. Salah satu yang dapat digunakan adalah *fly ash*. Salah satu alternatif untuk mengganti sebagian semen dengan *fly ash* dan mengurangi

konsumsi semen secara signifikan. *Fly ash* sendiri termasuk dalam kelas bahan pozzolan berbasah dasar silika. Yang dimaksud dengan bahan pozzolanik adalah bahan yang mengandung senyawa silika atau silika-alumina yang tidak dapat berikatan seperti semen. Namun, bentuknya yang halus dan reaksinya dengan hasil proses hidrasi semen meningkatkan kualitas campuran beton. Hal ini dikarenakan menurut ACI Committee 226, *fly ash* mempunyai butiran yang cukup halus, yaitu lolos ayakan No. 325 (45 mili-micron) 5-27 % dengan specific gravity antara 2,15-2,6 dan berwarna abu-abu kehitaman. Sifat kimia yang dimiliki oleh *fly ash* berupa silica dan alumina dengan presentase mencapai 80%. Adanya kemiripan sifat-sifat ini menjadikan *fly ash* sebagai material pengganti untuk mengurangi jumlah semen sebagai material penyusun beton mutu tinggi.

Menurut penelitian Surya Sebayang (2015), dengan judul penelitian Pengaruh Kadar Abu Terbang Sebagai Pengganti Sejumlah Semen Pada Beton Mutu Tinggi, menjelaskan bahwa kadar abu terbang 0%, 3%, 6%, 9%, 12% dan 15%, mempengaruhi adukan beton semakin besar kadar abu terbang pada adukan beton maka kelecekan akan semakin bertambah. Penggunaan abu terbang dapat membuat campuran beton menjadi kohesif dan mengurangi segregasi, kuat tekan optimum pada penelitian ini didapatkan pada tinjauan umur 56 hari dengan kadar abu terbang sebesar 9% dengan nilai kuat tekan 48,607 MPa, dan nilai kuat tekan terendah pada kadar abu terbang 3% dengan hasil kuat tekan 39,589 MPa.

Dan dari penelitian Setiawati, M., & Rivai, M. A. (2017), mengenai Pemanfaatan Fly Ash Pada Kuat Tekan Beton K-300 menjelaskan, persentase fly ash yang digunakan bervariasi, mulai dari 0%, 7,5%, 10%, 12,5%, 15%. Mutu beton yang direncanakan adalah K-300. Beton akan diuji pada umur 3, 7, 14 dan 28 hari. Dari hasil penelitian didapati bahwa penggunaan fly ash sebesar 7,5% memberikan nilai optimum yaitu sebesar 334,47 Kg/cm² pada umur beton 28 hari. Penggunaan fly ash sebesar 15% menghasilkan beton dengan kekuatan terendah. Dapat disimpulkan bahwa semakin besar persentase penggunaan fly ash pada campuran beton, akan menghasilkan beton dengan kekuatan yang semakin menurun.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka dilakukan penelitian yang bersifat eksperimental untuk mengetahui dan menganalisa seberapa besar pengaruh pemakaian *fly ash* pada campuran beton dengan mutu beton tinggi, pada penelitian kali ini digunakan material yang digunakan sebagai substitusi semen adalah *fly ash* yang berasal dari PLTU Ombilin, Sawah Lunto, Sumatera Barat. Maka dari itu, penulis mengambil judul untuk tugas akhir ini **Pengaruh Substitusi Limbah Fly Ash Terhadap Kuat Tekan Beton 35 mpa** (*Effect Of Fly Ash Substitutions Waste On Compressive Strength Of Concrete 35 mpa*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi para perencana struktur maupun para praktisi beton dalam penerapannya di lapangan agar diperoleh struktur yang kuat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat tekan beton tinggi dengan kadar bahan tambahan yang optimum.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh substitusi *fly ash* terhadap semen sehingga mendapatkan kuat tekan beton maksimum?
2. Bagaimana pengaruh dari substitusi *fly ash* terhadap *workability*?

1.3 Maksud dan Tujuan

1. Untuk mengetahui pengaruh substitusi *fly ash* terhadap semen sehingga mendapatkan kuat tekan beton maksimum.
2. Mengetahui pengaruh dari substitusi *fly ash* terhadap *workability*.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini perlu dilakukan batasan masalah sehingga penelitian yang dilakukan tidak meluas dan menjadi jelas batasnya. Adapun yang menjadi batasan masalah sebagai berikut:

1. Kuat tekan beton yang direncanakan pada penelitian ini adalah f_c 35 Mpa, dengan desain campuran (*mix design*) merujuk pada SNI 03-2834-2000.
2. Semen yang digunakan adalah semen type I produksi PT Semen Padang.

3. Limbah *fly ash* yang digunakan berasal dari PLTU Ombilin Sawah Lunto, dengan substitusi, 2,5%; 5%; 6,75%; 7,5% dan 10%.

1.5 Manfaat Penelitian

Tugas akhir ini diharapkan bermanfaat untuk:

1. Memberikan tinjauan mengenai pengaruh substitusi *fly ash* terhadap semen sehingga menghasilkan nilai kuat tekan mutu tinggi.
2. Sebagai referensi penggunaan *fly ash* sebagai substitusi semen layak atau tidak digunakan.

1.6 Sistematis Penulisan

Sistematis penulisan dalam tugas ahir ini disusun per-bab, pada setiap bab terdiri dari beberapa bagian yang diuraikan secara rinci. Sistematis penulisan pada masing-masing bab adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini dibahas tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan manfaat penelitian, serta sistematis penulisan dalam tugas akhir yang digunakan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini dibahas tentang uraian dari literatur atau referensi yang menjadi acuan dalam penulisan tugas akhir yaitu materi tentang pengaruh limbah *fly ash* terhadap kuat tekan beton mutu tinggi.

BAB III Metodologi Penelitian

Pada bab ini menjelaskan tahapan yang dilaksanakan dalam penelitian dimulai dari waktu dan tempat pelaksanaan, metode pengambilan data, bahan dan peralatan yang digunakan serta prosedur penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini berisikan pembahasan tentang analisis data dari hasil penelitian yang didapatkan dari pengujian kuat tekan beton dari

berbagai umur rencana berdasarkan pengujian terhadap beton dengan substitusi limbah *fly ash* dan memperhitungkan nilai nilai kuat tekan masing-masing variasi.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan hasil penelitian berdasarkan hasil analisa yang diperoleh dari pengujian sampel serta saran-saran yang dapat penulis berikan untuk penelitian yang telah dilakukan dan untuk penelitian yang akan dilakukan penulis lainnya.