

**ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH TIMAH
SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP
KUAT TEKAN BETON K-250**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana
Pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

**PUTRA ANGGUN
112014063**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2019

**ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH TIMAH
SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP
KUAT TEKAN BETON K-250**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana
Pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

**PUTRA ANGGUN
112014063**

Disahkan Oleh :

**Dekan Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Palembang**



Dr. Ir. Kiagus. Ahmad Roni, M.T.

**Ketua Program Studi Teknik Sipil,
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Ir. H. Zainul Bahri, MT.

**ANALISA PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH TIMAH
SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP
KUAT TEKAN BETON K-250**



TUGAS AKHIR

Oleh :

PUTRA ANGGUN

112014063

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Pembimbing I

Ir. Erny Agusri, MT.

Pembimbing II

Ir. H. Sudirman Kimi, MT.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"...Barang siapa yang bertaqwa kepada ALLAH niscaya ALLAH akan membukakan jalan Baginya. Dan ALLAH akan memberikan rezeki dari arah-arrah yang tidak disangka-sangkanya..."(Surah At-Talaq 2:3)

"Lebih baik mencoba daripada tidak sama sekali"

Kupersembahkan kepada :

Bapak dan Ibu tercinta yang senantiasa mendo'akanku dan mengharapkan keberhasilanku,

Kakak dan Adikku tercinta yang mengharapkan keberhasilanku,

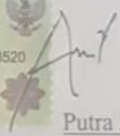
Dan teman-teman squad aspal, squad beton, Armanda, Diki, serta kak Didi .

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan daftar pustaka.

Palembang, 26 Februari 2019




Putra Anggun
11 2014 063

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Dengan puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan ridho-Nya juga dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Analisa Pengaruh Penggunaan Limbah Timah Sebagai Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton K-250**” untuk memenuhi salah satu persyaratan mengikuti ujian sarjana di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penyusunan tugas akhir ini sampai selesai, penulis sepenuhnya menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan, baik dari segi isi maupun teknik penulisan yang terlejas dari pengamatan penulis, hal ini tak lain dikarenakan oleh keterbatasan penulis. Pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada **Ibu Ir. Erny Agusri, MT**, selaku Pembimbing I dan **Bapak Ir. H. Sudirman Kimi, MT**, selaku Pembimbing II karena telah banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan sehingga selesainya Tugas Akhir ini. Penyusun juga mengucapkan terima kasih semua pihak yang telah membantu baik berupa pemikiran maupun saran – saran selama penyusunan. Ucapan terimakasih ini penyusun sampaikan kepada :

1. Bapak **Dr. Abid Djajuli, SE, M.Si**, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak **Dr. Ir. Kgs. A. Roni, MT** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

3. Bapak **Ir. H. Zainul Bahri, MT**, selaku Ketua prodi Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu **Ir. Hj. Nurnilam Oemiati, MT** selaku Sekretaris Prodi Fakultas Teknik Sipil.
5. Bapak **M. Syazili As** selaku Direktur Utama PT. Perkasa Adiguna Sembada.
6. Bapak **Rully Rizkian S. Kom** dan Bapak **Welan** selaku pembimbing di Lab PT. Perkasa Adiguna Semabada Palembang, serta para staf di PT. Perkasa Adiguna Sembada.
7. Seluruh dosen Jurusan Sipil yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh studi.

Semoga nasehat, bantuan, bimbingan dan doa yang diberikan menjadi amal ibadah dan dapat imbalan dari Allah SWT.

Wassalamualaikum, Wr. Wb.

Palembang, Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN MOTTO DAN PESEMBAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR GRAFIK	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
INTISARI	xix
ABSTRACT	xx
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
1.6 Bagan Alir Penulisan.....	6

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Beton	7
2.2 Keunggulan dan Kelemahan Beton.....	8
2.2.1 Keunggulan Beton.....	8
2.2.2 Kelemahan Beton dan Cara Mengatasinya	10
2.3 Klasifikasi Berdasarkan Ketebalan, Kekuatan, dan Kegunaan	10
2.4 Material Bahan Pembentuk Beton.....	11
2.4.1 Semen	11
2.4.2 Agregat	14
A. Agregat Kasar	15
B. Agregat Halus	16
2.4.3 Air.....	13
2.4.3 Bahan Pengganti Agregat Halus (Limbah Timah).....	22
2.5 Slump Beton.....	23
2.6 Kuat Tekan Beton.....	25
2.7 Deviasi Standard	29
2.8 Rumus Pengolahan Data Uji Kuat Tekan Beton.....	29
BAB III METODELOGI PENELITIAN	31
3.1 Lokasi dan Sampel Penelitian	31
3.2 Alat dan Bahan	31
3.2.1 Alat-Alat Yang Digunakan.....	31
3.2.2 Bahan-Bahan Yang Digunakan.....	38
3.3 Pengujian Material	40

3.3.1 Pengujian Agregat Halus.....	40
3.3.2 Pengujian Agregat Kasar.....	47
3.4 <i>Mix Design</i> Beton.....	52
3.5 Pembuatan Benda Uji.....	52
3.6 Slump Test.....	54
3.8 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	55
3.9 Sistematika Alir Penelitian.....	57
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	58
4.1 Analisa.....	58
4.1.1 Pengujian Slump	58
4.1.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan beton.....	59
4.2 Pengolahan Data.....	63
4.3 Pembahasan	69
4.3.1 Persentase Penurunan Kuat Tekan Beton Pada Umur 3 Hari ...	69
4.3.2 Persentase Penurunan Kuat Tekan Beton Pada Umur 7 Hari ...	70
4.3.3 Persentase Penurunan Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 Hari .	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kelemahan Beton dan Cara Mengatasinya	10
Tabel 2.2 Klasifikasi Berdasarkan Ketebalan, Kekuatan, dan Peruntukannya	11
Tabel 2.3 Kelas dan Mutu Beton.....	11
Tabel 2.4 Syarat Mutu Kimia Semen Portland, SII.0013-81 (ASTM. C-150)	13
Tabel 2.5 Syarat Mutu Fisika Semen Portland, SII.0013-81 (ASTM C-150)...	14
Tabel 2.6 Syarat Agregat Kasar	16
Tabel 2.7 Gradasi Agregat Halus	19
Tabel 2.8 Kandungan Mineral Tailing Timah Peltim	23
Tabel 2.9 Rasio Kuat Tekan Silinder-Kubus	26
Tabel 2.10 Perbandingan Kuat Tekan Antara Silinder Dan Kubus	26
Tabel 2.11 Besar Kecilnya (Batasan-Batasan) Devisiasi Standard.....	29
Tabel 2.12 Analisis Statistik Kekuatan Beton	30
Tabel 3.1 Variasi Penggantian Pasir Galian Dengan Limbah Timah	55
Tabel 4.1 Hasil Uji Slump.....	58
Tabel 4.2 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal K-250	60
Tabel 4.3 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Komposisi Agregat Halus 40% Pasir Galian dan 60% Limbah Timah.....	60
Tabel 4.4 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Komposisi Agregat Halus 30% Pasir Galian dan 70% Limbah Timah.....	61
Tabel 4.5 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Komposisi Agregat Halus 20% Pasir Galian dan 80% Limbah Timah.....	61

Tabel 4.6 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Rata-rata (Kg/Cm ²)	62
Tabel 4.7 Perhitungan Kuat Tekan Beton Karakteristik Pada Beton normal ..	64
Tabel 4.8 Perhitungan Kuat Tekan Beton Karakteristik Komposisi Agregat Halus 40% Pasir Galian dan 60% Limbah Timah	65
Tabel 4.9 Perhitungan Kuat Tekan Beton Karakteristik Komposisi Agregat Halus 30% Pasir Galian dan 70% Limbah Timah	66
Tabel 4.10 Perhitungan Kuat Tekan Beton Karakteristik Komposisi Agregat Halus 20% Pasir Galian dan 80% Limbah Timah	67
Tabel 4.11 Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm ²)	68
Tabel 4.12 Hasil Persentase Kekuatan Beton Pada Umur 3 Hari	69
Tabel 4.13 Hasil Persentase Kekuatan Beton Pada Umur 7 Hari	70
Tabel 4.14 Hasil Persentase Kekuatan Beton Pada Umur 28 Hari	71
Tabel 4.15 Persentase Kekuatan Beton Pada Berbagai Umur	72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan.....	6
Gambar 2.1 Gradasi Pasir Zona I.....	19
Gambar 2.2 Gradasi Pasir Zona II.....	20
Gambar 2.3 Gradasi Pasir Zona III	20
Gambar 2.4 Gradasi Pasir Zona IV	21
Gambar 3.1 Timbangan.....	32
Gambar 3.2 Oven	32
Gambar 3.3 Ayakan atau Saringan ASTM (<i>Shieve</i>)	33
Gambar 3.4 Alat Getar (<i>Shieve Shaker</i>).....	33
Gambar 3.5 <i>Specific Gravity</i>	34
Gambar 3.6 Piknometer	34
Gambar 3.7 Tabung Ukur	35
Gambar 3.8 Pan dan Cawan.....	35
Gambar 3.9 Mesin Pengaduk / Molen	36
Gambar 3.10 Alat Uji Slump <i>Table Vibrator</i>	37
Gambar 3.11 <i>Table Vibrator</i>	37
Gambar 3.12 Mesin Uji Kuat Tekan Beton	38
Gambar 3.13 Pasir Ex. Tanjung Raja.....	39
Gambar 3.14 Split 10/20 Ex. Lahat.....	39
Gambar 3.15 Semen Baturaja Tipe I.....	40
Gambar 3.16 Limbah Timah.....	40

Gambar 3.17 Gambar Bagan Alir Penelitian 57

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4.1 Nilai Slump Beton	58
Grafik 4.2 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Rata-Rata(Kg/Cm ²)	62
Grafik 4.3 Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm ²)	68
Grafik 4.4 Hasil Persentase Kekuatan Beton Pada Umur 3 Hari	70
Grafik 4.5 Hasil Persentase Kekuatan Beton Pada Umur 7 Hari	71
Grafik 4.6 Hasil Persentase Kekuatan Beton Pada Umur 28 Hari	72
Grafik 4.7 Persentase Kekuatan Beton Pada Berbagai Umur	73

DAFTAR NOTASI

f_c	= Kuat tekan beton
b_i	= Kuat Tekan Beton Masing-masing Benda Uji (Kg/Cm ²)
W	= Berat Setiap Benda Uji (Kg)
P	= Beban Maksimum (Kg)
A	= Luas Penampang Benda Uji (Cm ²)
N	= Jumlah Benda Uji
b_m	= Kuat Tekan Beton Rata-rata (Kg/Cm ²)
b_k	= Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm ²)
S	= Deviasi Standar (Kg/Cm ²)
1,28	= 1 dalam 10 Benda Uji

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. *Shieve Analysis And Grading Curve Of Sand* (Pasir Galian)
- Lampiran 2. *Shieve Analysis And Grading Curve Of Sand* (Limbah Timah)
- Lampiran 3. *Shieve Analysis And Grading Curve Of Split*
- Lampiran 4. *Specific Gravity And Absorption Of Fine Aggregate* (Pasir Galian)
- Lampiran 5. *Specific Gravity And Absorption Of Fine Aggregate* (Limbah Timah)
- Lampiran 6. *Specific Gravity And Absorption Of Coarse Aggregate* (Pasir Galian)
- Lampiran 7. *Bulk Density* (Pasir Galian)
- Lampiran 8. *Bulk Density* (Limbah Timah)
- Lampiran 9. *Bulk Density* (Split)
- Lampiran 10. *Silt Content* (Pasir Galian)
- Lampiran 11. *Silt Content* (Limbah Timah)
- Lampiran 12. *Sand Equivalent Value Of Soil And Fine Aggregate* (Pasir Galian)
- Lampiran 13. *Sand Equivalent Value Of Soil And Fine Aggregate*(Limbah Timah)
- Lampiran 14. *Organic Impurities* (Pasir Galian)
- Lampiran 15. *Organic Impurities* (Limbah Timah)
- Lampiran 16. *Clay Lump And Friable Particles Test*
- Lampiran 17. *Flakines Index*
- Lampiran 18. *Elongation Index*
- Lampiran 19. *Clay Lump And Friable Particles Test*
- Lampiran 20. *Calculation Of Combined Aggregates*
- Lampiran 21. *Guide Concrete Design*
- Lampiran 22. *Calculation Mix Design* Beton Normal K-250

Lampiran 23. *Calculation Mix Design* Dengan 60% Limbah Timah

Lampiran 24. *Calculation Mix Design* Dengan 70% Limbah Timah

Lampiran 25. *Calculation Mix Design* Dengan 80% Limbah Timah

Lampiran 26. *Concrete Mix Design* Beton Normal K-250

Lampiran 27. *Concrete Mix Design* Beton Dengan 60% Limbah Timah

Lampiran 28. *Concrete Mix Design* Beton Dengan 70% Limbah Timah

Lampiran 29. *Concrete Mix Design* Beton Dengan 80% Limbah Timah

Lampiran 30. Foto Pengadukan Beton

Lampiran 31. Foto Pemeriksaan *Slump Test*

Lampiran 32. Foto Pengujian Kuat Tekan Beton

INTISARI

Salah satu bentuk usaha dalam mendapatkan beton dengan mutu yang lebih baik yaitu meningkatkan mutu material. Misalkan kekerasan agregat maupun kehalusan butir semen. Agregat merupakan material penyusun yang berfungsi sebagai bahan pengisi. Ini juga dilihat dari sisi kekuatan, keawetan, dan nilai keekonomisan. Salah satu alternatif yang ada yaitu penggantian sebagian pasir galian dengan menggunakan limbah timah. Dalam penelitian ini, akan dilakukan dengan empat variasi campuran beton, yaitu : persentase penggantian pasir galian dengan limbah timah sebesar 0%, 60%, 70% dan 100%. Dari masing-masing campuran tersebut dibuat 9 benda uji. Dari penelitian diperoleh, nilai kuat tekan beton dengan persentase 0%, 60%, 70% dan 80% pada umur 28 hari berturut-turut adalah $274,3 \text{ kg/cm}^2$; $217,6 \text{ kg/cm}^2$; $189,6 \text{ kg/cm}^2$ dan $150,4 \text{ kg/cm}^2$.

Kata kunci : pasir galian, limbah timah, dan kuat tekan beton.

ABSTRACT

One of the effort to achieve better quality of concrete that is, increasing quality of the materials. Fro example, the solidity of aggregate and the smoothness of cement. The aggregate is the materials complier that functionate as a filler materials. This is also seen by the strength, durability , and the economic value. One of the alternative that is to replace a partialof sand using tin waste. In this research, will be carried out with four variations of concrete mixture, that is percentage of sand extraction with tin waste amounting to 0%, 60%, 70%, and 80%. From each mixture 9 specimen were made. From the research, obtained value of concrete compressive strength with percentage 0%, 60%, 70%, and 80% at the age of 28 consecutive days is 274,3 kg/cm² ; 217,6 kg/cm² ; 189,6 kg/cm² and 150,4 kg/cm².

Keyword : sand excavation, tin waste, concrete compressive strength.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang yang sedang giat melaksanakan pembangunan disegala bidang. Penggunaan konstruksi beton dalam pembangunan semakin penting, hal ini dapat dilihat dari banyaknya jenis bangunan, seperti : gedung bertingkat, pelabuhan jalan raya, lapangan terbang, bangunan lepas pantai dan sebagainya. Salah satu masalah yang timbul dalam pelaksanaan adalah masalah untuk mendapatkan mutu suatu bangunan atau hasil suatu konstruksi. Hal ini yang mendorong kita untuk mencari solusi-solusi untuk merencanakan bahan yang dapat meningkatkan mutu beton (kekuatan beton).

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang banyak dipergunakan untuk bangunan sipil, dibandingkan bahan-bahan lain yang umum dipakai untuk konstruksi bangunan. Beton pada umumnya tersusun dari tiga bahan penyusun utama yaitu semen, agregat, dan air, dengan atau tanpa tambahan yang membentuk masa padat. Perekayaan agregat beton telah banyak dilakukan dalam pengujian laboratorium teknik sipil untuk mengetahui kateristik kuat tekan beton hasil perekayaan. Artinya dapat memenuhi aspek teknik yaitu memenuhi kekuatan setruktur.

Sehingga Parameter-parameter yang paling mempengaruhi kekuatan beton yang telah diisyaratkan adalah kualitas semen, proporsi semen terhadap campuran, kekuatan dan kebersihan agregat, interaksi atau adhesi antara pasta semen dengan

agregat, percampuran yang cukup dari bahan-bahan pembentuk beton, dan perawatan beton.

Secara umum, agregat dapat dibedakan berdasarkan ukurannya yaitu agregat kasar (koral atau batu pecah) dan agregat halus yang berupa pasir, sumber pasir dibagi lagi menjadi dua jenis yaitu pasir alam yang bersumber dari gunung, sungai, laut, galian dan Pasir pabrikan yang didapatkan dari penggilingan bebatuan kemudian diolah dan disaring sesuai dengan ukuran maksimum dan minimum gradasi agregat halus.

Semakin meluasnya penggunaan teknologi beton dan meningkatnya skala pembangunan, menunjukkan semakin meningkatnya derajat kesulitan pembuatan campuran beton. Oleh karena itu pelaksanaan pembuatan beton dituntut persyaratan-persyaratan yang teliti, agar hasil pembuatan beton sesuai dengan yang direncanakan. Didalam penelitian ini salah satu inovasi dalam hal melakukan perekayasa beton ialah penggunaan limbah timah (pasir tailing) sebagai pengganti agregat halus.

Limbah timah (pasir tailing) merupakan hasil buangan dari hasil pencucian timah. Pasir tailing tersebut sudah tidak digunakan lagi karena mengandung kadar timah yang rendah. Sehingga, limbah timah tersebut dibiarkan menumpuk.

Penelitian sebelumnya adalah **Donny Fransiskus Manalu** staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung dengan judul **“Pengaruh Substitusi Agregat Halus Dengan Tailing Timah Terhadap Kuat Tekan Beton”**.

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dipaparkan maka dapat dirumuskan masalah yang menjadi topik penelitian tugas akhir, yaitu :

1. Bagaimana pengaruh penggunaan tailing timah sebagai pengganti agregat halus terhadap kuat tekan beton K-250?
2. Bagaimana perbandingan nilai kuat tekan beton, antara campuran beton normal dengan campuran beton memakai tailing timah?

1.3.Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini antara lain :

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan tailing timah sebagai pengganti agregat halus terhadap kuat tekan beton.
2. Untuk membandingkan nilai kuat tekan beton, antara campuran beton normal dengan campuran beton memakai tailing timah.

1.4.Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari tujuannya, maka diberi batasan antara lain, yaitu :

1. Kuat tekan beton pada umur 3 hari, 7 hari, dan 28 hari.
2. Mutu kuat tekan beton K-250.
3. Menggunakan limbah timah dari Pulau Bangka hasil dari penambangan.
4. Memakai cetakan kubus dengan ukuran 15cm x 15cm x 15cm.
5. Menggunakan 36 benda uji dengan variasi, yaitu :
 - a. Beton normal 9 benda uji.

- b. Beton menggunakan tailing timah sebagai ganti agregat halus 27 benda uji.

1.5.Sistematika Penulisan

Dalam penulisan skripsi ini penulis akan membahas beberapa bab yang terdiri dari :

BAB 1 PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Berisi gambaran umum tentang beton, sifat-sifat beton, material pembentuk beton, perawatan beton. Selain itu bab ini juga berisikan informasi dari peneliti sebelumnya yang memiliki permasalahan yang sama.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan dibahas mengenai metode penelitian perencanaan campuran beton dari awal penelitian hingga akhir penelitian dilaboratorium serta cara mendapatkan data yang dibutuhkan dari pengujian dilaboratorium tersebut.

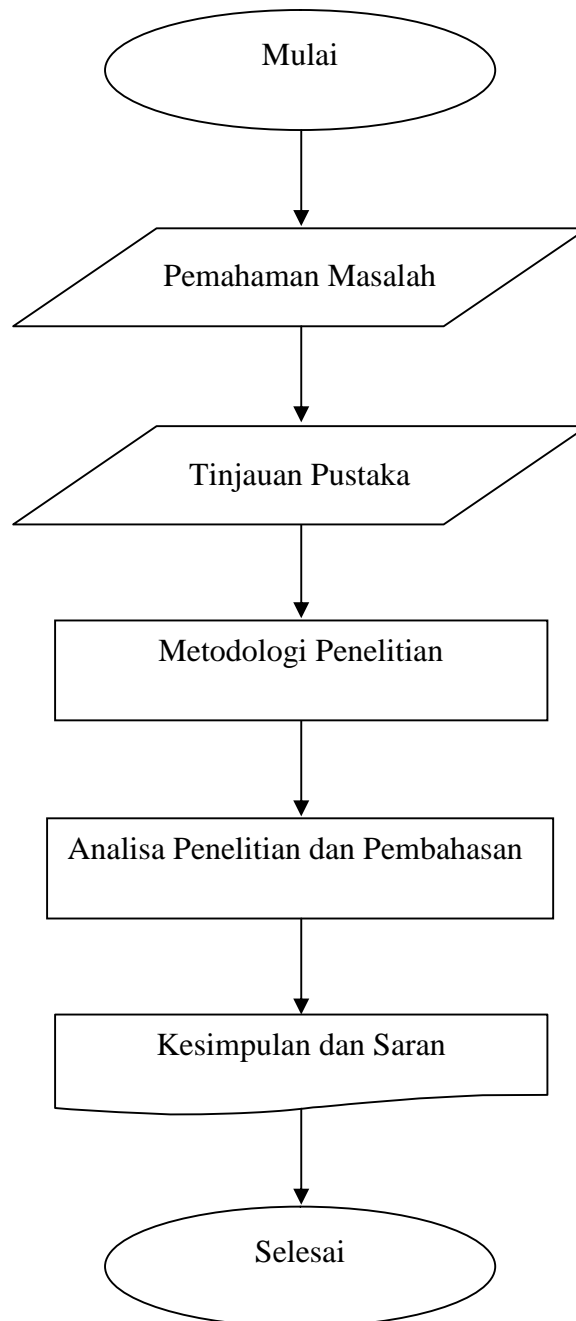
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat pengolahan data-data hasil penelitian dilaboratorium dan pembahasan yang didapat selama proses pencetakan benda uji dan pengujian kuat tekan beton tersebut secara terperinci serta sistematis.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang sudah dilakukan yang berkaitan dengan pembahasan.

1.6. Bagan Alir Penulisan



Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan

DAFTAR PUSTAKA

- __.2018. Diakses 9 Januari 2018, dari <http://histeel.co.id/blog/faktor-yang-mempengaruhi-kekuatan-konstruksi-beton>.
- __.2018.<https://www.scribd.com/document/360791257/Kelompo-Jenis-Semen>
- Manalu, D. F. 2013. *Pengaruh Substitusi Agregat Halus Dengan Tailing Timah Terhadap Kuat Tekan Beton*. Jurnal *Fropil* Vol 1, 13-28.
- Fahrozi, M. D. (2018). *Analisa Pengaruh Penambahan Variasi Proment Terhadap Kuat Tekan Beton K-350*. Palembang: Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang



Foto 1. Pengadukan Beton



Foto 2. Pemeriksaan *Slump Test*



Foto 3. Pengujian Kuat Tekan Beton