

**ANALISA PERBANDINGAN PASIR SUNGAI SUGIWARAS DENGAN
PASIR SUNGAI TANJUNG RAJA TERHADAP KUAT TEKAN BETON
K-300**



TUGAS AKHIR

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

Oleh :

DIKI MUNAWIR

11 2014 074

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2019**

**ANALISA PERBANDINGAN PASIR SUNGAI SUGIWARAS DENGAN
PASIR SUNGAI TANJUNG RAJA TERHADAP KUAT TEKAN BETON
K-300**



TUGAS AKHIR

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

Oleh :

DIKI MUNAWIR

11 2014 074

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2019

TANDA PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : DIKI MUNAWIR
NRP/ NIM : 11 2014 074
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL TUGAS AKHIR : ANALISA PERBANDINGAN PASIR SUNGAI
SUGIWARAS DENGAN PASIR SUNGAI
TANJUNG RAJA TERHADAP KUAT TEKAN
BETON K-300

MENGETAHUI

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr./Ir. Kgs. Ahmad Robi, M.T



Ir.H.Zainul Bahri M.T

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

TANDA PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

NAMA : DIKI MUNAWIR
NRP/ NIM : 11 2014 074
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL TUGAS AKHIR : ANALISA PERBANDINGAN PASIR SUNGAI
SUGIWARAS DENGAN PASIR SUNGAI
TANJUNG RAJA TERHADAP KUAT TEKAN
BETON K-300

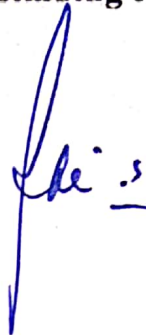
MENGETAHUI,

Pembimbing Tugas Akhir :
Pembimbing I,



MIRA SETIAWATI ST, MT.

Pembimbing II,



Ir. ERNY AGUSRI, MT

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

PERNYATAAN

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

Palembang, January 2019



DIKI MUNAWIR
NIM.11.2014.074

Motto :

“Mulailah dari tempatmu berada, gunakan yang kau punya, lakukan yang kau bisa.” (Arthur Ashe)

*“Rahasia kesuksesan adalah melakukan hal yang biasa secara tak biasa.”
(John D. Rockefeller Jr)*

“Kami (bukan) sarjana kertas”

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya. (QS. Al-baqarah ;286)”

Kupersembahkan untuk:

- ❖ *Allah SWT atas segala rahmat, ridho dan karunia yang diberikan.*
- ❖ *Ayahku Rosidi dan Ibuku Suarni yang tercintah, yang selalu menjadi pahlawan di hidupku, yang selalu mendo'ai dan selalu mencurahkan kasih sayangnya yang sangat besar untuk keberhasilanku.*
- ❖ *Kakak dan Adikku, Irhamna Marfianti dan Oki W.F, yang sangat aku banggakan, yang selalu mensupport dan memberi do'a.*
- ❖ *Kepada yang tersayang dan tercinta Cita Amelia, Terima kasih yang selalu ada disaat susah maupun senang dan telah menjadi penyemangat untuk keberhasilanku.*
- ❖ *Sahabat-sahabatku, Rido, Ronal, Yogi, Rahmat, Sandi, yang senantiasa memberikan dukungan dan mensupport saya hingga sekarang.*
- ❖ *Teman-teman FT sipil Kelas B angkatan 2014*
- ❖ *Almamaterku*

INTISARI

Pada penelitian ini penulis membandingkan pasir sugiwaras dan pasir tanjung raja pada campuran beton. Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui perbandingan pasir sugiwaras dan pasir tanjung raja dengan mutu uji tekan beton k-300.

Penelitian ini menggunakan benda uji berbentuk kubus dengan ukuran 15x15x15. Jumlah keseluruhan benda uji pada penelitian ini sebanyak 36 sampel, masing-masing 6 sampel benda uji pada 6 kondisi yaitu beton pasir tanjung raja, beton pasir sugiwaras, beton dengan pasir tanjung raja 80% + sugiwaras 20%, beton dengan pasir tanjung raja 60% + sugiwaras 40%, beton dengan pasir tanjung raja 40% + sugiwaras 60%, dan beton dengan pasir tanjung raja 20% + sugiwaras 80%.

Setelah dilakukan uji kuat tekan beton, maka kuat tekan beton karakteristik pada umur 28 hari dengan beton pasir tanjung raja 336.59 Kg/Cm², dan beton dengan pasir sugiwaras 300.14 Kg/Cm². Sedangkan nilai kuat tekan beton karakteristik dengan beton pasir tanjung raja 80% + sugiwaras 20% yakni 324.65 Kg/Cm², sedangkan beton dengan pasir tanjung raja 20% + sugiwaras 80% yakni 274.96 Kg/Cm². Dari hasil tersebut menunjukkan pasir tanjung raja lebih baik atau bermutu dibandingkan dengan pasir sugiwaras.

Kata Kunci : Beton K-300, Pasir Tanjung Raja Dan Pasir Sugiwaras, Analisa Perbandingan Kuat Tekan Beton

ABSTRACT

In this study the authors compared sugiwaras sand and tanjung raja sand to concrete mixtures. This study intends to determine the ratio of sugiwaras and tanjung raja sand with the quality of k-300 concrete press test.

This study uses cube-shaped specimens with a size of 15x15x15. The total number of test specimens in this study was 36 samples, each of 6 samples in 6 conditions namely tanjung raja sand concrete, sugiwaras sand concrete, concrete with tanjung raja sand 80% + sugiwaras 20%, concrete with tanjung raja sand 60% + sugiwaras 40%, concrete with tanjung raja sand 40% + sugiwaras 60%, and concrete with tanjung raja sand 20% + sugiwaras 80%.

After the concrete compressive strength test was carried out, the characteristic concrete compressive strength at the age of 28 days with cape king sand concrete 336.59 Kg / Cm², and concrete with sugiwaras sand 300.14 Kg / Cm². While the value of the characteristic concrete compressive strength with tanjung raja sand concrete is 80% + sugiwaras 20% which is 324.65 Kg / Cm², while the concrete with tanjung raja sand is 20% + sugiwaras 80% ie 274.96 Kg / Cm². From these results it shows that tanjung raja sand is better or better than sugiwaras sand.

Keywords: K-300 Concrete, Pasir Tanjung Raja and Sugiwaras Sand, Comparative Analysis of Concrete Compressive Strength.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisa Perbandingan Pasir Sungai Sugiwaras Dengan Pasir Sungai Tanjung Raja Terhadap Kuat Tekan Beton K-300 ” dengan baik. Tak lupa Sholawat serta salam tercurah kan kepada nabi penutup Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan petunjuk untuk lebih baik dalam menjalani hidup. Penulisan penelitian ini bertujuan untuk melengkapi persyaratan guna mencapai Derajat Sarjana Teknik Sipil pada Program Sarjana Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Penulisan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan telah banyak mendapat bimbingan serta arahan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Ibu Mira Setiawati, ST, MT selaku dosen pembimbing I atas arahan serta bimbingan nya selama mengerjakan Skripsi ini dan sebagai Pembimbing Akademik atas koreksi serta bimbingannya selama mengerjakan Skripsi ini.
2. Bapak Ir. Erny Agusri, MT selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan selama pembuatan Skripsi ini

Selanjutnya tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, SE, MM. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.

2. Bapak Dr. Ir. Kiagus. A. Roni, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Ir. Zainul Bahri, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Seluruh Staf Karyawan dan dosen Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang atas bantuan dan dukungannya selama penyusunan Skripsi ini.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan Skripsi 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, januari 2019

Diki Munawir
NRP.11.2014.074

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.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GRAFIK.....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
1.6 Bagan Alir Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Beton	6

2.2 Sifat-sifat Beton	7
2.2.1 Kemampuan Dikerjakan (<i>Workability</i>).....	7
2.2.2 Sifat Tahan Lama (<i>Durability</i>).....	7
2.2.3 Sifat Kedap Air	8
2.2.4 Sifat Kuat Tekan dan Sifat Kuat Tarik.....	8
2.2.5 Modulus Elastisitas	9
2.2.6 Sifat Rangka dan Sifat Susut.....	9
2.3 Material Pembentuk Beton	9
2.3.1 Semen Portland	9
2.3.1.1 Komposisi Kimia Semen	10
2.3.1.2 Sifat Fisik Semen	10
2.3.2 Agregat.....	11
2.3.2.1 Agregat Halus	12
2.3.2.2 Agregat Kasar	13
2.3.3 Air	14
2.4 Faktor yang mempengaruhi Kuat Tekan Beton.....	15
2.4.1 Faktor Air Semen (FAS).....	15
2.4.2 Umur Beton.....	16
2.4.3 Sifat Agregat	16
2.4.3.1 Sifat Agregat Kasar	17
2.4.3.2 Sifat Agregat Halus.....	22
2.5 Rumus Pengolahan Hasil Uji Kuat Tekan Beton.....	28

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Persiapan Bahan dan Alat	29
3.1.1 Bahan-bahan yang Digunakan	29
3.1.2 Alat-alat yang Digunakan	30
3.2 Pengujian Material	36
3.2.1 Pengujian Agregat Halus	36
3.2.1.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus...	36
3.2.1.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	38
3.2.1.3 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	41
3.2.1.4 Pengujian Kadar Air Agregat Halus	42
3.2.1.5 Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	43
3.2.2 Pengujian Agregat Kasar	45
3.2.2.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar...	45
3.2.2.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	46
3.2.2.3 Pengujian Berat Isi Agregat Kasar.....	48
3.3 Rencana Campuran	49
3.4 Pengujian Slump	51
3.5 Perawatan Benda Uji.....	52
3.6 Pengujian Kuat Tekan.....	52
3.7 Diagram Alir	53

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Agregat Halus	54
4.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	56
4.2.1 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	56
4.2.2 Pengolahan Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton	61
4.3 Pembahasan Hasil Kuat Tekan Beton	65
4.4 Uji Slump	67

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	69

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN – LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Batas – Batas Gradasi Agregat Kasar	22
Tabel 2.4 Batas-Batas Gradasi Agregat Halus	25
Tabel 2.3. Data Hasil Perbandingan Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Pasir Banjar Negara Kabupaten Lahat Dan Pasir Tanjung Raja Kabupaten Ogan Ilir	26
Tabel 2.4 Data Hasil Pengujian Perbandingan Kuat Tekan Beton Pasir Ulak Paceh Muba Dan Pasir Bangka	26
Tabel 2.5 Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton K-300 Pasir Sungai Brantas Dan Pasir Pantai	27
Tabel 3.1 Rencana Campura	49
Tabel 4.1 Hasil Uji Analisa Saringan Tanjung Raja	54
Tabel 4.2 Hasil Uji Analisa Saringan Sugiwaras	55
Tabel 4.3 Perbandingan Hasil Pengujian Agregat Halus	56
Tabel 4.4 Hasil Kuat Tekan Beton Normal Pasir Tanjung Raja	57
Tabel 4.5 Hasil Kuat Tekan Beton Normal Pasir Sugiwaras	57
Tabel 4.6 Hasil Kuat Tekan Beton Normal Tanjung Raja 80% + Sugiwaras 20%	58

Tabel 4.7 Hasil Kuat Tekan Beton Normal Tanjung Raja 60%	
+ Sugiwaras 40%	58
Tabel 4.8 Hasil Kuat Tekan Beton Normal Tanjung Raja 40%	
+ Sugiwaras 60%	59
Tabel 4.9 Hasil Kuat Tekan Beton Normal Tanjung Raja 20%	
+ Sugiwaras 80%	59
Tabel 4.10 Hasil Kuat Tekan Rata-Rata	60
Tabel 4.11 Analisa Uji Kuat Tekan Beton Karakteristik Beton Pasir Tanjung Raja	
.....	61
Tabel 4.12 Analisa Uji Kuat Tekan Beton Karakteristik Beton Pasir Sugiwaras	
.....	62
Tabel 4.13 Analisa Uji Kuat Tekan Beton Karakteristik Beton Pasir	
Tanjung Raja 80% + Sugiwaras 20%	62
Tabel 4.14 Analisa Uji Kuat Tekan Beton Karakteristik Beton Pasir	
Tanjung Raja 60% + Sugiwaras 40%	63
Tabel 4.15 Analisa Uji Kuat Tekan Beton Karakteristik Beton Pasir	
Tanjung Raja 40% + Sugiwaras 60%	63
Tabel 4.16 Analisa Uji Kuat Tekan Beton Karakteristik Beton Pasir	
Tanjung Raja 20% + Sugiwaras 80%	64
Tabel 4.17 Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik	64

Tabel 4.18 Perbandingan Hasil Persentase Kekuatan Beton	66
Tabel 4.19 Nilai <i>Slump</i> Pada Tiap Variasi	68

Daftar Grafik

	Halaman
Grafik 4.1 perbandingan analisa sairngan agregat halus	55
Grafik 4.2 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata	60
Grafik 4.3 Perbandingan Kuat Tekan Beton Karakteristik	65
Grafik 4.4 Perbandingan Penurunan Kekuatan (Kg/Cm ²)	67
Grafik 4.5 Perbandingan Grafik Nilai <i>Slump</i> Pada Tiap Variasi	68

Daftar Gambar

	Halaman
Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan.....	5
Gambar 3.1 Cetakan Kubus	30
Gambar 3.2 Batang Penusuk.....	31
Gambar 3.3 Ayakan atau Saringan	31
Gambar 3.4 Timbangan.....	32
Gambar 3.5 Alat Uji Slump	32
Gambar 3.6 Labu Ukur	33
Gambar 3.7 Alat Pemeriksaan <i>Specific Gravity</i>	33
Gambar 3.8 Oven	34
Gambar 3.9 Molen	34
Gambar 3.10 Pan.....	35
Gambar 3.11 Mesin Uji Kuat Tekan Beton	35
Gambar 3.12 Table Vibrator	36
Gambar 3.22 Bagan Alir Penelitian	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pasir adalah bahan bangunan yang banyak dipergunakan dari struktur paling bawah hingga paling atas dalam bangunan. Baik sebagai pasir urug, adukan hingga campuran beton. Disamping itu masih banyak penggunaan pasir dalam bahan bangunan yang di pergunakan sebagai bahan campuran untuk material cetak.

Dalam penggunaan pasir, gradasi menjadi hal penting demi mendapatkan kualitas bangunan ataupun sebagai bahan campuran pembentuk bahan-bahan bangunan. Untuk itu perlu dilaksanakan pengujian gradasi pasir. Perbedaan inilah yang akan mempengaruhi dalam penggunaan pasir.

Nilai kekuatan dan daya tahan beton merupakan fungsi dari beberapan faktor, yaitu nilai perbandingan material serta mutu bahan susun, metode pelaksanaan pembuatan beton, pelaksanaan finishing, temperatur dan kondisi rawatan. Mutu agregat yang digunakan dalam pembuatan beton juga sangat berpengaruh terhadap mutu beton. Selain itu gradasi agregat yang baik juga berpengaruh terhadap mutu beton. Mengingat agregat halus merupakan salah satu bahan susun utama beton yang di ambil secara ilmiah dari sungai. Dimana material tersebut mempunyai kualitas yang berbeda-beda dan kadar lumpur yang berbeda pula, sehingga dapat juga berpengaruh terhadap kuat tekan beton. Sesuai dengan persyaratan, pasir yang bisa digunakan sebagai material beton yaitu dengan kadar lumpur $< 5\%$.

Didaerah kecamatan sugiwaras, terdapat banyak tambang pasir sungai yang baru atau pun yang lama yang belum diketahui apakah pasir tersebut dapat

digunakan sebagai material beton, tentunya hal ini harus ada pengujian terlebih dahulu di laboratorium sebelum digunakan pada material beton. Khususnya di daerah sugiwaras sebelumnya banyak disana menggunakan agregat halus yang didatangkan dari tanjung raja dimana pasir tersebut sudah banyak masyarakat tau dengan kualitasnya.

Dalam penelitian ini penulis mencoba membandingkan pengaruh kuat tekan beton dengan campuran agregat halus (pasir) dari sungai sugiwaras dengan agregat halus (pasir) tanjung raja. Berdasarkan hal tersebut peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul, **“Analisa Perbandingan Pasir Sungai Sugiwaras Dengan Pasir Sungai Tanjung Raja Terhadap Kuat Tekan Beton K-300”**.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan agregat halus (pasir) sugiwaras dan agregat halus (pasir) tanjung raja dengan mutu uji tekan beton k-300.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

- Untuk mengetahui pengaruh penggunaan pasir sugiwaras dan pasir tanjung raja pada kuat tekan beton k-300 pada umur 28 hari.

1.3. Rumusan Masalah

Adapun permasalahan dalam penelitian ini adalah

- Manakah yang memiliki kualitas lebih baik untuk pembuatan beton antara pasir dari daerah sugiwaras atau di daerah tanjung raja?

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, sebagai batasan masalah adalah :

1. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 28 hari. Pengujian kuat tekan dilakukan untuk Beton Normal K-300 dan pada Beton Normal yang telah di variasikan pasir nya antara lain dari tanjung raja 20% + dari sugiwaras 80%, T 40% + S 60%, T 60% + S 40%, T 80% + S 20%.
2. Jumlah sampel terdiri dari 36 sampel, dimana masing-masing sampel terdiri dari 6 sampel.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dapenelitian ini terbagi dalam lima bab sebagai berikut:

PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan secara umum latar belakang, maksud dan tujuan, permasalahan dan batasan masalah, dan sistematika penulisan.

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini merupakan kajian yang mengacu pada beberapa referensi yang relevan dan dapat dipertanggungjawabkan. Dalam kajian ini akan dijelaskan mengenai bahan pembentuk beton beserta sifat – sifatnya baik yang berkaitan dengan pengujian yang akan dilakukan maupun sifat – sifat secara umum.

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini memberikan gambaran mengenai metode pelaksanaan penelitian secara keseluruhan meliputi waktu dan tempat penelitian, bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian serta prosedur penelitian.

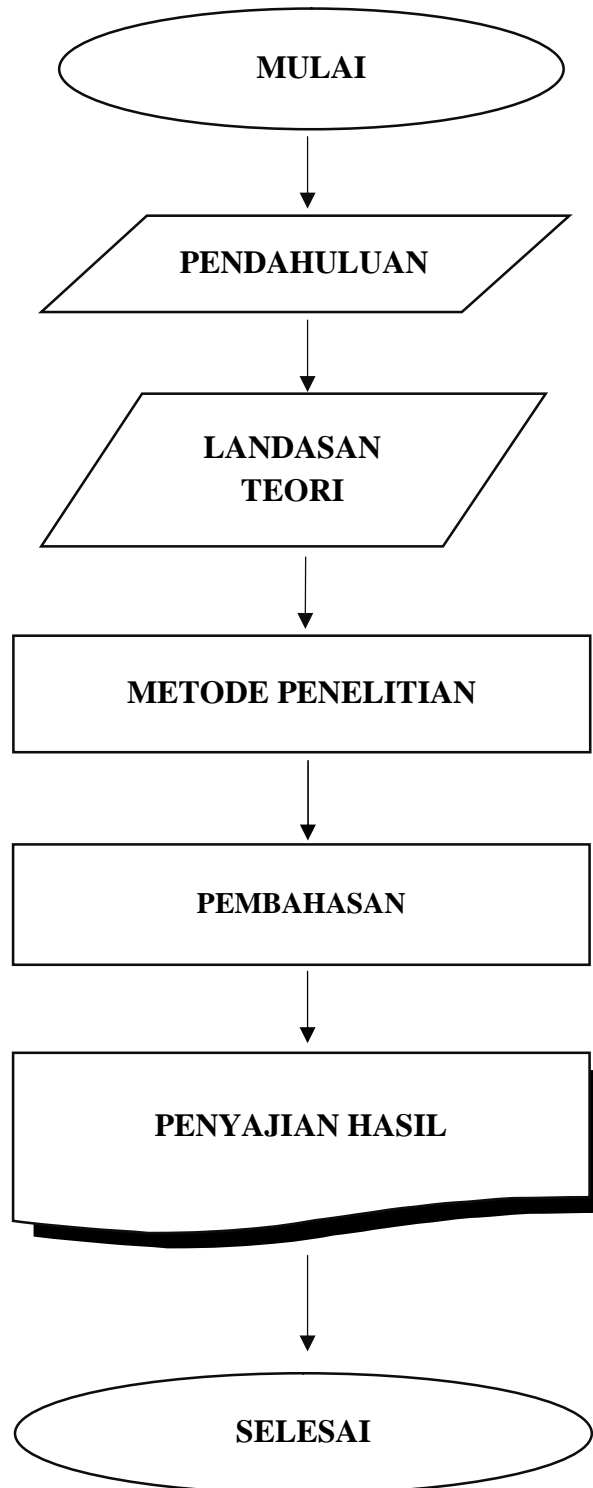
ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menguraikan hasil – hasil pengujian yang dilakukan dan menganalisa dari hasil pengujian tersebut. Dalam tahapan ini akan banyak menggunakan grafik – grafik dan tabel – tabel dalam proses analisa datanya.

PENUTUP

Pada bab ini merupakan akhir dari penelitian berupa kesimpulan dan juga saran – saran yang menunjang untuk penelitian lebih lanjut

1.6. Bagan Alir Penulisan



Gambar 1.1 Bagan Alur dari Sistematika Penulisan

DAFTAR PUSTAKA

- Ganesyah, Eric 2017. *Analisa pengujian kuat tekan beton dengan pasir banjar negara kabupaten lahat dan pasir tanjung raja kabupaten ogan ilir*. Palembang : Jurusan Teknik Sipil Muhammadiyah Palembang
- Ardiansyah, M.Iqbal 2017. *Analisa pengujian perbandingan kuat tekan beton pasir ulak paceh muba dan pasir bangka*. Palembang: Jurusan Teknik Sipil Muhammadiyah Palembang
- S Wuryati 2002 *uji kuat tekan beton K-350 dengan pasir sungai brantas dan pasir pantai*. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang
- SNI T-03-2834-1993, *Tata Cara Campuran Beton Normal*. Jogja.
- Mulyono, Tri. 2004. *Teknologi Beton*. Yogyakarta.
- Mulyono, Tri. 2005. *Teknologi Beton*. Yogyakarta.
- Nugraha, Paul dan Antoni. 2007. *Teknologi Beton*. Yogyakarta.
- Tjokrodimuljo, Kardiyono. 1996. *Teknologi Beton*. Yogyakarta.