

**PENGARUH BAHAN TAMBAH KAWAT BAJA 0,3 MM DAN
PANJANG 50 MM TERHADAP KUAT TEKAN
BETON K-300**



TUGAS AKHIR

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

Oleh :

ANGGINI

11 2013 073

**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

**PENGARUH BAHAN TAMBAH KAWAT BAJA 0,3 MM DAN
PANJANG 50 MM TERHADAP KUAT TEKAN
BETON K-300**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

**ANGGINI
112013073**

Disahkan Oleh :

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah
Palembang**



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

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



Ir. Revisdah, M.T

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH BAHAN TAMBAH KAWAT BAJA 0,3 MM DAN PANJANG 50 MM TERHADAP KUAT TEKAN BETON K-300

Dipertahankan dan disusun oleh :

ANGGINI
NRP. 112013073

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada tanggal 26 Agustus 2020
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing Pertama,

Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

Dewan Penguji :

1. Ir. A. Syukri Malian, M.T
NIDN. 8823160017

Pembimbing Kedua

Mira Setiawati, S.T., M.T
NIDN. 000607801

2. Ir. Zainul Bahri, M.T
NIDN. 0001055601

3. Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

4. Ir. Matsyuri Ayat, M.T
NIDN. 0016025701

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Sipil (S.T)
Palembang, 31 Agustus 2020

Program Studi Sipil

Ketua

Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“PENGARUH BAHAN TAMBAH KAWAT BAJA 0,3 MM DAN PANJANG 50 MM TERHADAP KUAT TEKAN BETON K-300”** adalah benar hasil karya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya diterbitkan maupun yang tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebut dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Palembang, Agustus 2020



[Signature]
ANGGINI
112013073

MOTTO :

“Hidup yang dijalani untuk orang lain adalah hidup yang berharga. Tidak ada yang lebih berharga dari pada melihat kebahagiaan di mata orang lain ketika kita melayani mereka”

Kupersembahkan untuk :

- ❖ Allah SWT dan Rasulullah Muhammad SAW. Karena atas izin dan karunianya lah maka skripsi ini dapat selesai pada waktunya.
- ❖ Bapak & Ibu tercintaku (Sorsí dan Sammina) yang telah memberikan dukungan moral maupun materi serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan saya, karena tiada kata seindah lantunan doa dan tiada doa yang paling khusuk selain do'a yang terucap dari orang tua.
- ❖ Dosen Pembimbing, Ibu Ir. Revisdah, M.T. dan ibu Mira Setiawati, ST., M.T. yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk menuntun dan mengarahkan saya, memberikan bimbingan dan

pelajaran yang tiada ternilai harganya agar saya menjadi lebih baik.

- ❖ Sahabat-sahabat yang selalu bersama dan membantu, tanpa semangat, dukungan dan bantuan kalian semua tak akan mungkin aku sampai disini, terimakasih untuk canda tawa, kebersamaan dan perjuangan kita lewati bersama dan terimakasih untuk kenangan – kenangan indah yang telah mengukir selama ini.*
- ❖ Bangsaku dan Almamaterku.*

KATA PENGANTAR



Assalammu'alaikum Warahmatullahi Wabarokaatu

Alhamdulillah robbil'amin, Puji dan rasa syukur mendalam penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, Karena berkat limpahan rahmat dan hidayah-nya maka skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Salam dan salawat semoga selalu tercurah pada baginda kita Rasullullah Muhammad SAW. Skripsi ini yang berjudul **“PENGARUH BAHAN TAMBAH KAWAT BAJA 0,3 MM DAN PANJANG 50 MM TERHADAP KUAT TEKAN BETON K-300”**. Adapun skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan gelar sarjana pada jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar – besar nya atas semua bantuan yang telah mendapat bimbingan serta arahan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan tugas akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa terimakasih tersebut penulisan sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. H. Abid Djazuli , SE, MM. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. H. Kgs. Ahmad Roni, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Ir. Revisdah, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah berkenan memberikan bimbingan dan masukan serta dukungan yang sangat berharga bagi penulis.

4. Ibu Mira Setiawati, M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan memberikan bimbingan dan masukan serta dukungan yang sangat berharga bagi penulis.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Program Studi Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh studi.
6. Seluruh Karyawan dan Staf Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah banyak membantu penulis selama bergabung bersama akademika Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Terimakasih kepada Keluarga besarku terutama pada kedua orang tuaku tercinta yang telah memberikan dorongan dan do'a selama menuntut ilmu.
8. Sahabat dan teman-teman Seperjuanganku yang telah memberikan dukungan, bantuan dan Kerjasama selama penyusunan skripsi ini dan semoga kebersamaan dan persahabatan kita tetap terjaga sampai kapan pun.
9. Semua Pihak yang telah membantu selama ini.

Akhir kata Penulis ucapkan semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-nya serta perlindungan-Nya kepada kita semua. Amin ya Robbalalamin.

Wassalammu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	II
HALAMAN PERSETUJUAN	III
PENYATAAN.....	IV
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	V
KATA PENGANTAR.....	VII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
DAFTAR GRAFIK	XIV
DAFTAR LAMPIRAN	XV
DAFTAR NOTASI.....	XVI
INTISARI	XVIII
ABSTRACT.....	XIX
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
1.6 Bagan Alir Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengertian Beton	6
2.2 Sifat-Sifat Beton.....	8
2.2.1 Sifat-Sifat Beton Segar.....	8
2.2.2 Sifat-Sifat Beton Keras	9
2.3 jenis-Jenis Beton	10

2.3.1 Jenis Beton Berdasarkan Kuat Karakteristik	10
2.3.2 Berdasarkan Pembuatannya	11
2.3.3 Berdasarkan Kuat Tekan	11
2.3.4 Berdasarkan Berat Satuan	12
2.4 Syarat-Syarat Campuran Beton.....	12
2.4 Material pembentuk Beton.....	13
2.5.1 Agregat.....	13
2.5.2 Semen.....	17
2.5.3 Air	18
2.5 Faktor Yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton.....	20
2.6.1 Jumlah Semen	20
2.6.2 Faktor Air Semen (FAS)	21
2.6.3 Umur Beton.....	22
2.6.4 Sifat Agregat	23
2.6 Bahan Tambah	27
2.7.1 Bahan Tambah Organik	27
2.7.2 Bahan Tambah Kimia	27
2.7.3 Bahan Tambah Mineral.....	29
2.7 Beton Serat	32
2.8.1 Beton Serat Alami	32
2.8.2 Beton SeraPt Sintetis.....	33
2.9 Peneliti Terdahulu	33
2.10 Rumus Pengolahan Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton	35
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	37
3.1 Lokasi Penelitian.....	37
3.2 Alat dan Bahan Yang Digunakan.....	37
3.2.1 Alat-alat Yang Digunakan.....	37
3.2.2 Bahan-bahan Yang Digunakan	42
3.3 Pengujian Material	44

3.3.1 Pengujian Agregat Halus.....	44
3.3.2 Pengujian Agregat Kasar.....	53
3.4 Pembuatan Benda Uji.....	61
3.5 Rancangan Campuran Beton.....	62
3.6 Slump Test	63
3.7 Perawatan Beton.....	64
3.8 Uji Kuat Tekan	64
3.9 Bagan Alir Penelitian	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	67
4.1 Hasil Pengujian	67
4.1.1 Slump	67
4.1.2 Kuat Tekan Beton	68
4.2 Pengolahan Data.....	73
4.2 Pembahasan.....	66
4.3.1 Peningkatan Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 Hari	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	80
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran.....	81
Daftar Pustaka.....	82
Lampiran 1	
Lampiran 2	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Gradasi Agregat Halus	15
Tabel 2.2 Gradasi Agregat Kasar	17
Tabel 2.3 Perkiraan Kuat Tekan Beton dengan FAS 0,5 dan Jenis Semen Serta Agregat Kasar Yang Biasa dipakai di Indonesia	22
Tabel 4.1 Hasil Uji Slump.....	69
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal.....	69
Table 4.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan B N + Potongan Kawat Baja 1%.	69
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan B N + Potongan Kawat Baja 2%.	70
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan B N + Potongan KawatBaja 3%.	70
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kuat Tekan B N + Potongan KawatBaja 4%.	71
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kuat Tekan B N + Potongan KawatBaja 5%.	71
Tabel 4.8 Hasil Uji Tekan Rata-Rata	72
Tabel 4.9 Analisa Kuat Tekan Beton Karakteristik Beton Normal Umur 28 Hari.	73
Tabel 4.10 Analisa Kuat Tekan Beton Karakteristik Beton Normal + Potongan Kawat Baja 1% Pada Umur 28 Hari.....	74
Tabel 4.11 Analisa Kuat Tekan Beton Karakteristik Beton Normal + Potongan Kawat Baja 2% Pada Umur 28 Hari.....	74
Tabel 4.12 Analisa Kuat Tekan Beton Karakteristik Beton Normal + Potongan Kawat Baja 3% Pada Umur 28 Hari.....	75
Tabel 4.13 Analisa Kuat Tekan Beton Karakteristik Beton Normal + Potongan Kawat Baja 4% Pada Umur 28 Hari.....	75
Tabel 4.14 Analisa Kuat Tekan Beton Karakteristik Beton Normal + Potongan Kawat Baja 5% Pada Umur 28 Hari.....	76
Tabel 4.15 Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik	76
Tabel 4.16 Hasil Persentase Kekuatan Beton pada Umur 28 Hari	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bagan Alir Metode Penulisan	1
Gambar 3.1 Timbangan Digital	37
Gambar 3.2 Oven	38
Gambar 3.3 Saringan.....	38
Gambar 3.4 Pengguncang	39
Gambar 3.5 Specific Gravity	39
Gambar 3.6 Tabung Ukur	40
Gambar 3.7 Cetakan Kubus	40
Gambar 3.8 Bak Perendam	41
Gambar 3.9 Mesin Molen	41
Gambar 3.10 Alat Uji Slump	42
Gambar 3.11 Mesin Kuat Tekan	42
Gambar 3.12 Split Lahat	43
Gambar 3.13 Agregat Halus.....	43
Gambar 3.14 Semen Batu Raja Tipe 1	43
Gambar 3.15 Kawat Baja	44
Gamabr 3.16 Bagan Alir Penelitian	66

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Nilai Slump Beton	68
Grafik 4.2 Kuat Tekan Beton Rata-Rata	72
Grafik 4.3 Kuat Tekan Beton Karakteristik	77
Grafik 4.4 Hasil Persentase Kekuatan Beton Pada Umur 28 Hari	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil Pengujian Material di Laboratorium

Lampiran 2 Foto Dokumentasi

Lampiran 3 Surat – Surat dan Lembar Asistensi

DAFTAR NOTASI

$^{\circ}\text{C}$: Derajat Celcius

σ_{bi} : Kuat tekan beton benda uji (kg/cm^2)

σ_{bk} : Kuat tekan beton karakteristik (kg/cm^2)

σ_{bm} : Kuat tekan beton rata-rata (kg/cm^2)

$\Sigma\sigma_{bi}$: Jumlah kuat tekan beton benda uji (kg/cm^2)

Al_2O_3 : Alumina

B : Berat piknometer diisi air (gr)

Ba : Berat benda uji dalam air (gr)

Bj : Berat benda uji kering permukaan jenuh (gr)

Bk : Berat benda uji kering oven (gr)

Bt : Berat piknometer berisi benda uji dan air (gr)

C2S : Dikalsium silikat

C3A : Trikalsium aluminat

C3S : Trikalsium silikat

C4AF : Tetra kalsium aluminatserit

CaCO_4 : Batu tahu (gips)

CaO : Kapur

Cm : Centi meter

CO_2 : Karbondioksida

Dm : Desi meter

FAS : Faktor Air Semen

$f'c$: Kuat tekan beton

$f'cr$: Kuat tekan beton rata-rata yang ditargetkan (Kg/cm^2)

Fe_2O_3 : Besi

gr : Garam

H_2S : Hidrogen sulfide

HN_3 : Amonia

K : Karakteristik

K_2O : Alkalis

Kg : Kilogram
Kn : Kilo newton
lt : Liter
m : Meter
m² : Meter persegi
m³ : Meter kubik
mg : Mili gram
ml : Mili liter
mm : Mili meter
Mpa : Mega pascal
N : Benda uji
Na₂O : Disodium oksida
pH : Kadar sifat air
S : Deviasi standar (kg/cm²)
SBR : Styrene Butadiene Rubber
SiO₂ : Silika
SO₃ : Sulfat
SSD : *Saturated Surface Dry*
W : Berat setiap benda uji
Wh : Batu tidak pecah
Wk : Batu pecah
f_c : Kuat Teakan Beton Rencana
N : Jumlah Benda Uji
W : Berat Tiap Benda uji (kg)
A : Luas Penampang (cm²)
M : Nilai Tambah , dalam Mpa
K : Konstantan yang besarnya = 1,00

INTISARI

Salah satu kelemahan beton yaitu mempunyai kuat tarik yang rendah. Nilai kuat tarik beton berkisar antara 9% - 15% kuat tekannya. Hal ini menyebabkan beton bersifat getas atau kurang daktail. Dengan pengembangan teknologi penelitian beton bertulang, sering menambahkan material pada beton guna meningkatkan kekuatan tarik beton, maka dilakukan penambahan serat dalam campuran beton.

Dalam penelitian ini serat tambah yang digunakan berupa potongan kawat baja diameter 0,3 mm, panjang 50 mm dan variasi persentase penambahan 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% dari berat semen dengan benda uji berbentuk kubus (15 cm x 15 cm x 15 cm).

Pada campuran beton dengan tambahan potongan kawat baja 5% memiliki nilai kuat tekan beton karakteristik yang paling tinggi yaitu sebesar 352,91 kg/cm² pada beton umur 28 hari. Sedangkan nilai kuat tekan beton karakteristik yang dihasilkan pada beton normal yaitu 298,71 kg/cm², beton normal + penambahan potongan kawat baja 1% yaitu 313,42 kg/cm², beton normal + penambahan potongan kawat baja 2% yaitu 319,23 kg/cm², beton normal + penambahan potongan kawat baja 3% yaitu 330,12 kg/cm², dan beton normal + penambahan potongan kawat baja 4% yaitu 339,75 kg/cm², jadi dapat disimpulkan bahwa penambahan potongan kawat baja dapat meningkatkan kuat tekan beton.

Kata kunci : Potongan Kawat Baja, Kuat Tekan Beton, K-300

ABSTRACT

One of the weaknesses of concrete is that it has a low tensile strength. The value of the tensile strength of concrete ranges from 9% - 15% of its compressive strength. This causes the concrete to be brittle or less ductile. With the development of reinforced concrete research technology, often adding material to the concrete to increase the tensile strength of the concrete, then adding fibers to the concrete mixture is carried out.

In this study, the added fiber used was in the form of pieces of steel wire with a diameter of 0.3 mm, a length of 50 mm and a variation in the percentage of addition of 1%, 2%, 3%, 4%, and 5% of the weight of cement with a cube-shaped specimen (15 cm x 15 cm x 15 cm).

Concrete mixtures with the addition of 5% steel wire cut have the highest characteristic concrete compressive strength, which is 352.91 kg/cm² for 28 days old concrete. While the compressive strength of the characteristic concrete produced in normal concrete is 298.71 kg/cm², normal concrete + 1% addition of steel wire pieces is 313.42 kg/cm², normal concrete + 2% addition of steel wire pieces is 319.23 kg/cm², normal concrete + the addition of 3% pieces of steel wire is 330.12 kg/cm², and normal concrete + additional pieces of steel wire 4% is 339.75 kg/cm², so it can be concluded that the addition of pieces of steel wire can increase the compressive strength concrete.

Keywords: Steel Wire Cut, Concrete Compressive Strength, K-300

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kawat baja adalah sebuah alat berbentuk tali yang terbuat dari baja. Nama lain dari kawat baja adalah *wire rope*, tetapi memang sebagian orang menyebutnya dengan kawat baja atau bahkan ada yang menyebutnya dengan tali baja. Kawat baja pertama kali ditemukan oleh insinyur pertambangan dari Jerman yaitu Wilhelm Albert sekitar tahun 1831 sampai 1834 untuk digunakan pada aplikasi di industri pertambangan di pegunungan Harz di Clausthal, Lower Saxony, Jerman. Setelah munculnya kawat baja ini, banyak orang-orang mulai melirik penggunaan kawat baja untuk mempermudah kinerja mereka di masing-masing industri yang mereka geluti. Bahkan beberapa peneliti mulai menggunakan kawat baja sebagai bahan campuran pada beton, yang disebut sebagai beton serat.

Beton serat mampu menghasilkan kuat tekan dan daktilitas yang lebih besar dari pada beton agregat normal walaupun tanpa adanya tambahan zat adiktiv. Serat baja mempunyai peranan sebagai tulangan tambahan agregat yang mengisi rongga-rongga pada beton. Sehingga akan menjadi pasak di dalam beton yang akan saling tarik menarik membentuk kekuatan tarik di dalam beton itu sendiri.

Salah satu bahan tambah beton adalah serat (*fibre*). Beton yang diberi bahan tambah serat disebut beton serat (*fibre reinforced concrete*). Karena ditambah serat, maka menjadi suatu bahan komposit yaitu beton dan serat. Serat baja dapat berupa

potongan-potongan kawat atau dibuat khusus dengan permukaan halus atau rata, lurus atau bengkok untuk memperbesar lekatan dengan betonnya. Serat baja akan berkarat dipermukaan beton, namun akan sangat awet jika didalam beton.

Dari uraian diatas maka dalam penelitian ini, peneliti tertarik untuk melanjutkan hasil penelitian sebelumnya dengan menambah variasi dan persentase berbeda terhadap potongan kawat baja tersebut. Judul yang diambil adalah mengenai “Pengaruh Bahan Tambah Kawat Baja 0,3 mm dan Panjang 50 mm Terhadap kuat tekan Beton K-300”.

1.2 Maksud dan Tujuan

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui kuat tekan beton normal dengan penambahan potongan kawat baja 0,3 mm dan panjang 50 mm terhadap semen serta memperoleh persentase optimal. Agar mendapatkan nilai kuat tekan maksimal terhadap mutu beton K-300.

Tujuan dari penelitian ini adalah melanjutkan penelitian sebelumnya tetapi dengan variasi berbeda dan menambah persentase potongan kawat baja pada campuran beton dibandingkan dengan kuat tekan beton normal.

1.3 Rumusan Masalah

Untuk mengetahui kuat tekan beton K-300 dengan variasi penambahan potongan kawat baja sebesar 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% dari berat semen, dibandingkan dengan beton normal dengan kekuatan sama mutu K-300.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mengarahkan dan mendapatkan hasil-hasil yang diharapkan maka digunakan batasan-batasan masalah sebagai berikut;

1. Mengetahui nilai slump beton dan pengaruh pada kuat tekan beton yang dihasilkan dari penambahan potongan kawat baja 0,3 mm dan panjang 50 mm sebagai bahan tambah campuran beton dengan kuat tekan beton normal.
2. Persentase penambahan kawat baja sebesar 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% dari berat semen, dengan umur 28 hari untuk semua variasi.
3. Benda uji yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 30 sampel, dengan masing-masing 5 sampel. Pengujian ini menggunakan benda uji yang dibuat berbentuk cetakan kubus 15x15x15 cm.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penyusunan tugas akhir ini disajikan dalam lima bab yang tersusun dalam sistematika penulisan sebagai berikut;

I. PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, maksud dan tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, sistematika penulisan dan bagan alur penulisan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Memberikan gambaran pengertian beton, sifat-sifat beton, jenis-jenis beton, syarat-syarat campuran beton, material pembentuk beton, faktor yang mempengaruhi

kuat tekan beton, bahan tambah dan beton serat serta metode SNI dan rumus pengolahan data.

III. METODE PENELITIAN

Menguraikan tentang metode pengumpulan data, alat dan bahan yang digunakan, pengujian agregat, desain campuran beton, pengujian slump, pembuatan benda uji, dan langkah-langkah pengujian kuat tekan beton.

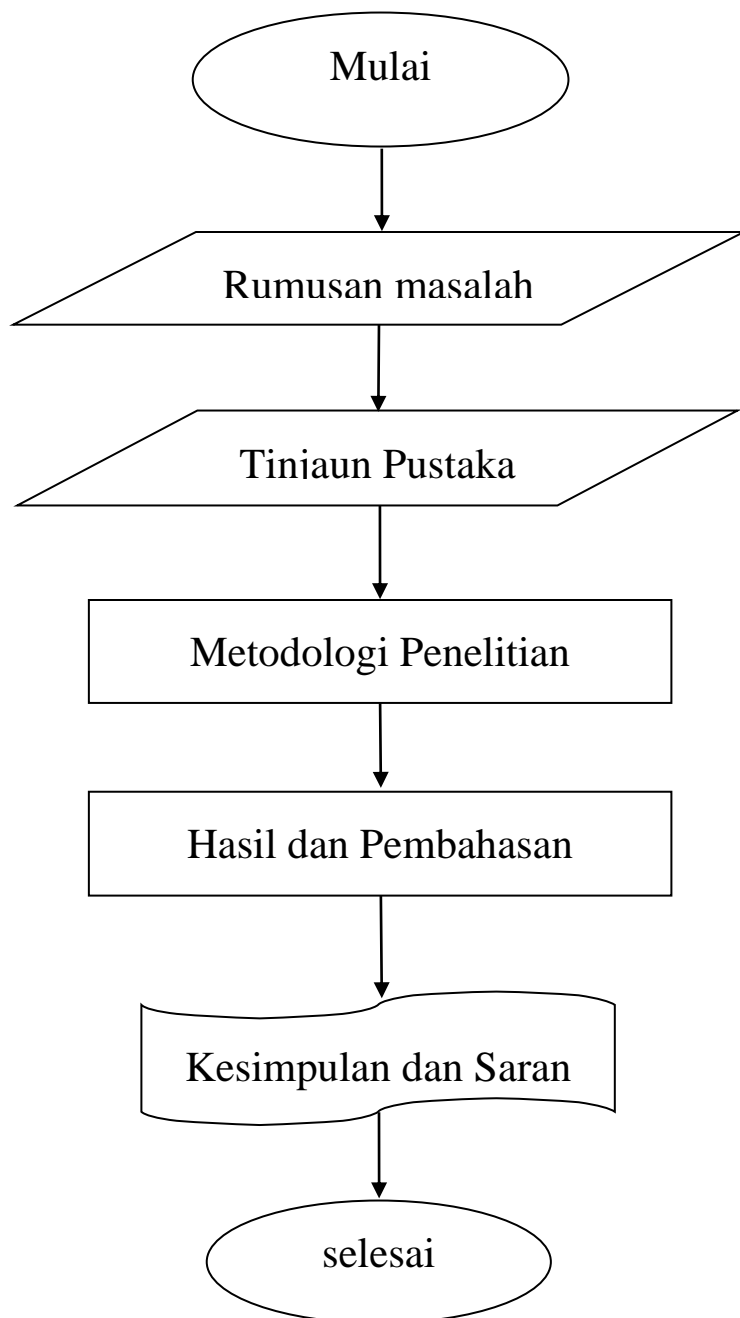
IV. HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Membahas tentang hasil pengujian kuat tekan beton, pengolahan data, dan menganalisa data tersebut dengan menggunakan rumus-rumus.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dan saran yang mencakup jawaban dan permasalahan serta harapan penulis dari tugas akhir ini.

1.6 Bagian Alir Metode Penulisan



Gambar 1.1 Bagan Alir Metode Penulisan

DAFTAR PUSTAKA

Widodo, Aris. 2012. *“Pengaruh Penggunaan Kawat Bendrat Pada Campuran Beton Dengan Konsentrasi Serat Panjang 4 cm Berata Semen 350 kg/m³ Dan FAS 0,5”* Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Foermansah, Rony. *“Tinjauan Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Dengan Serat Kawat Bendrat Berbentuk ‘Z’ Sebagai Bahan Tambah”* Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Fitriansa, M. Putra. 2018. *“Pengaruh Penambahan Potongan Kawat Baja Diameter 0,3 mm Dan Panjang 50 mm Terhadap Kuat Tekan Beton K-400”* Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas Muhammadiyah Palembang.

Utami, Riska Tri. 2013. *“Pengaruh Penambahan Potongan Kawat Baja Diameter 0,3 mm Terhadap kuat Tekan Beton K-400”* Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Uneversitas Muhammadiyah Palembang.

Mulyono, Tri. 2004. *Teknologi Beton*. Yogyakarta.

Mulyono, Tri. 2005. *Teknologi Beton*. Yogyakarta.

Nugraha, Paul dan Antoni. 2007. *Teknologi Beton*. Yogyakarta.

SNI T-03-2834-1993, *Tata Cara Campuran Beton Normal*. Jogja.

Tjokrodikuljo, Kardiyono. 1996. *Teknologi Beton*. Yogyakarta.