

PROYEK AKHIR

**PENGARUH PENGGUNAAN PASIR BESI DARI PANTAI SUNUR
SEBAGAI PENGGANTI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN
BETON**

*Proyek Akhir Ini Diajukan Sebagai
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung FT UNP Padang*



Oleh:

**RENNY WULANDARI
BP. 2013/1307655**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2017**

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN PASIR BESI DARI PANTAI SUNUR
SEBAGAI PENGGANTI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON

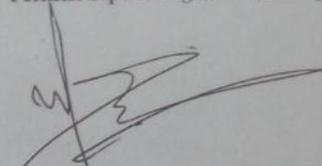
Nama : RENNY WULANDARI
NIM : 1307655/2013
Program Studi : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG (D3)
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

Padang, Februari 2017

Disetujui Oleh :

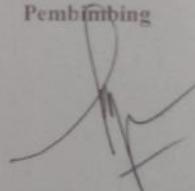
Ketua Program Studi

Teknik Sipil Bangunan Gedung (D3)



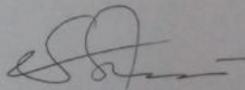
Henny Yustisia, S.T., M.T
NIP. 19731019 199903 2 002

Pembimbing



Dr. Nurhasan Syah, M.Pd
NIP. 19601105 198603 1 001

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Rijal Abdullah, M.T
NIP. 19610328 198609 1001

PENGESAHAN PROYEK AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN PASIR BESI DARI PANTAI SUNUR
SEBAGAI PENGGANTI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON

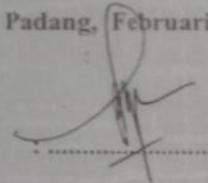
Nama : RENNY WULANDARI
NIM : 1307655/2013
Program Studi : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG (D3)
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Program Teknik Sipil Bangunan Gedung (D3) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

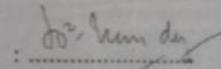
Padang, Februari 2017

Dewan Penguji

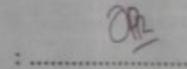
Ketua : Dr. Nurhasan Syah, M.Pd



Anggota : Totoh Andayono, S.T., M.T



Anggota : Prima Zola, S.T., M.T





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN
PERGURUAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) 7059996, FT. (0751) 7055644, 4451118 Fax. 7055644



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RENNY WULANDARI
NIM/TM : 1307655 / 2013
Program Studi : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul "PENGARUH PENGGUNAAN PASIR BESI DARI PANTAI SUNGUR SEBAGAI PENGAMTIL SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON"

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Dr. Rijal Abdullah M.T.)
NIP. 19610328 198609 1 001

Saya yang menyatakan,

(Renny Wulandari)
NIM 1307655

BIODATA

Data Diri:

Nama Lengkap : Renny Wulandari
Tempat/Tanggal Lahir : Padang, 10 September 1995
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Anak Ke : 1 (satu)
Jumlah Bersaudara : 4 (empat)
Alamat : Komplek BCA Nomor B.12 Andalas



Data Pendidikan:

SD : SD Negeri 15 Padang Pasir
SLTP : SMP Negeri 10 Padang
SLTA : SMA Negeri 9 Padang
Perguruan Tinggi : Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Penelitian Tindakan Kelas:

Judul Proyek Akhir : Pengaruh Penggunaan Pasir Besi dari Pantai
Sunur Sebagai Pengganti Semen Terhadap
Kuat Tekan Beton
Tanggal Sidang Proyek Akhir : 13 Februari 2017

Padang, Februari 2017

Renny Wulandari
2013/1307655

RINGKASAN

Pengaruh Penggunaan Pasir Besi Dari Pantai Sunur Sebagai Pengganti Semen Terhadap Kuat Tekan Beton

Beton merupakan suatu bahan komposit (campuran) yang terdiri dari semen, agregat kasar, agregat halus, air, dan atau tanpa bahan campuran tambahan membentuk massa padat. Beton masih menjadi pilihan utama dalam pembuatan struktur karena bahan penyusunnya mudah didapatkan, kekuatan tekan yang tinggi, dan kemudahan dalam pengerjaannya. Pembuatan beton dalam skala besar untuk pembangunan sarana dan prasarana secara terus menerus tentu saja membutuhkan material yang cukup banyak. Hal ini dapat menyebabkan berkurangnya sumber daya alam yang tersedia untuk keperluan pembuatan beton itu sendiri, sehingga diperlukan bahan alternatif baik terhadap material sisa industri maupun memanfaatkan sumber daya alam lain yang belum dimanfaatkan secara optimal.

Proyek akhir ini termasuk jenis eksperimen dengan menggunakan pasir besi dari Pantai Sunur sebagai pengganti semen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan pasir besi dari Pantai Sunur sebagai pengganti semen terhadap kuat tekan beton. Fungsi utama semen pada beton adalah untuk mengikat butir-butir agregat hingga membentuk suatu massa padat dan mengisi rongga-rongga udara diantara butir-butir agregat. Pasir besi dari Pantai Sunur ini mempunyai senyawa pembentuk semen yaitu Feri oksida (Fe_2O_3), Silikon dioksida (SiO_2), Magnesium oksida (MgO) dan berpotensi sebagai pengganti semen karena memiliki ukuran butiran 0,3 mm – 0,15 mm. Jumlah sampel yang dibuat sebanyak 18 buah dengan persentase penggunaan pasir besi sebagai pengganti semen sebanyak 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% dari berat semen. Pembuatan beton menggunakan cetakan kubus ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm dengan umur rencana 28 hari.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak penggunaan pasir besi sebagai pengganti semen maka berat rata-rata beton cenderung konstan, namun sedikit mengalami penurunan pada penggunaan 20% pasir besi karena beton memiliki pori sehingga berat beton juga berkurang, berturut-turut berat rata-rata beton mulai dari beton normal, 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% pasir besi adalah 7830 gram; 7874 gram; 7813 gram; 7862 gram; 7683 gram; dan 7854 gram. Untuk pengujian kuat tekan beton, semakin banyak penggunaan pasir besi sebagai pengganti semen dalam campuran beton, maka kuat tekan beton cenderung mengalami penurunan, berturut-turut kuat tekan beton rata-rata mulai dari beton normal, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% pasir besi adalah $232,33 \text{ kg/cm}^2$; $230,05 \text{ kg/cm}^2$; $230,15 \text{ kg/cm}^2$; $188,76 \text{ kg/cm}^2$; $171,62 \text{ kg/cm}^2$; dan $179,36 \text{ kg/cm}^2$. Jadi, kuat tekan rata-rata maksimum terdapat pada beton normal yaitu $232,33 \text{ kg/cm}^2$.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Salawat dan salam penulis haturkan pula pada junjungan Nabi besar kita Muhammad SAW, kepada para kerabat-Nya, para sahabat dan para pengikut-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul **“Pengaruh Penggunaan Pasir Besi dari Pantai Sunur Sebagai Pengganti Semen Terhadap Kuat Tekan Beton”**. Penulisan proyek akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penulisan proyek akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, terutama sekali penulis ucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada ayah dan ibu tercinta sebagai motivasi penulis untuk dapat menyelesaikan laporan ini, adik-adik tersayang serta kepada seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, baik moril dan materil.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Nurhasan Syah, M.Pd selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
2. Bapak Dr. Rijal Abdullah, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Juniman Silalahi, M.Pd selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Ibu Henny Yustisia, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Ibu Risma Apdeni, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik.

6. Bapak/Ibu dosen serta staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Rekan-rekan teknik sipil yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan proyek akhir ini.

Hanya do'a yang dapat penulis ucapkan kepada Allah SWT, semoga segala bantuan yang diberikan mendapat balasan yang sesuai dari-Nya.

Sebagai manusia yang tidak luput dari kekhilafan dan kekurangan, penulis menyadari bahwa penulisan proyek akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan proyek akhir ini.

Padang, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR	
HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR	
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	
BIODATA	
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	3
F. Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Pengertian Beton	4
B. Bahan Pembentuk Beton	5
1. Semen	5
2. Agregat	6
3. Air.....	8
4. Pasir Besi Pantai Sunur	9
C. Umur Beton	10
D. Faktor Air Semen	10
E. Kuat Tekan Beton	11

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	12
B. Pengambilan Sampel Agregat	12
C. Sampel Penelitian	12
D. Tempat Penelitian	13
E. Pengujian Karakteristik Material	13
F. Pembuatan Benda Uji	15
G. Alat dan Bahan Pembuatan Benda Uji	16
H. Perawatan Benda Uji	16
I. Pengujian Kuat Tekan Beton.....	16
J. Prosedur Penelitian	17

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Karakteristik Agregat Halus, Agregat Kasar dan Pasir Besi	18
B. Perancangan Campuran Benda Uji	43
C. Pembuatan Benda Uji.....	44
D. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	45
E. Pembahasan	53

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	54
B. Saran	54

DAFTAR PUSTAKA	56
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	57
----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Flow Chart</i> Penyusunan Proyek Akhir	17
Gambar 2. Zat Organik Pasir	21
Gambar 3. Grafik Analisa Ayakan Pasir	25
Gambar 4. Grafik Analisa Ayakan Kerikil	31
Gambar 5. Zat Organik Pasir Besi Sunur	36
Gambar 6. Grafik Analisa Ayakan Pasir Besi Sunur	39
Gambar 7. Grafik Berat Rata-Rata Beton	47
Gambar 8. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Beton Terhadap Persentase Pengganti Semen dengan Pasir Besi	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Sampel Penelitian.....	13
Tabel 2. Hasil Pengujian Kadar Air Pasir	18
Tabel 3. Hasil Pengujian Kadar Lumpur Pasir	20
Tabel 4. Hasil Pengujian Berat Jenis Pasir	21
Tabel 5. Data Berat Isi Gembur Pasir	22
Tabel 6. Data Berat Isi Padat Pasir	23
Tabel 7. Data Daya Serap Pasir.....	24
Tabel 8. Data Analisa Ayak Pasir	24
Tabel 9. Hasil Pengujian Kadar Air Kerikil.....	25
Tabel 10. Hasil Pengujian Kadar Lumpur Kerikil	26
Tabel 11. Hasil Pengujian Berat Jenis Kerikil	27
Tabel 12. Data Berat Isi Gembur Kerikil	28
Tabel 13. Data Berat Isi Padat Kerikil	29
Tabel 14. Data Daya Serap Kerikil	30
Tabel 15. Data Hasil Analisa Ayak Kerikil	30
Tabel 16. Susunan Butiran Contoh yang Diuji, Jumlah Bola Baja dan Jumlah Putaran Mesin	32
Tabel 17. Hasil Pengujian Kadar Air Pasir Besi	33
Tabel 18. Hasil Pengujian Kadar Lumpur Pasir Besi	35
Tabel 19. Hasil Pengujian Berat Jenis Pasir Besi	36
Tabel 20. Data Berat Isi Gembur Pasir Besi	37
Tabel 21. Data Berat Isi Padat Pasir Besi	37
Tabel 22. Data Daya Serap Pasir Besi	38
Tabel 23. Data Analisa Ayak Pasir Besi	39
Tabel 24. Rekapitulasi Hasil Pengujian Pasir	40
Tabel 25. Rekapitulasi Hasil Pengujian Kerikil	41
Tabel 26. Rekapitulasi Hasil Pengujian Pasir Sunur.....	42

Tabel 27. Rekapitulasi Rancangan Adukan Beton dengan Metode SK. SNI 03-2834-2000	43
Tabel 28. Komposisi Campuran.....	44
Tabel 29. Komposisi Campuran Beton dengan Penambahan Pasir Besi Pantai Sunur Sebagai Pengganti.....	44
Tabel 30. Berat Beton	46
Tabel 31. Kuat Tekan Beton Normal	48
Tabel 32. Kuat Tekan Beton dengan Pengganti Semen 5% Pasir Besi	48
Tabel 33. Kuat Tekan Beton dengan Pengganti Semen 10% Pasir Besi	49
Tabel 34. Kuat Tekan Beton dengan Pengganti Semen 15% Pasir Besi	50
Tabel 35. Kuat Tekan Beton dengan Pengganti Semen 20% Pasir Besi	50
Tabel 36. Kuat Tekan Beton dengan Pengganti Semen 25% Pasir Besi	51
Tabel 37. Perbandingan Persentase Pasir Besi Sebagai Pengganti Semen dengan Hasil Kuat Tekan Rata-Rata	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing.....	57
Lampiran 2. Surat Izin Pemakaian Labor	58
Lampiran 3. Lembar Konsultasi Dengan Dosen Pembimbing.....	59
Lampiran 4. Dokumentasi Pengujian	61
Lampiran 5. Hasil Uji Kuat Tekan.....	69
Lampiran 6. Peta Lokasi Pengambilan Pasir Besi dari Pantai Sunur.....	72

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di era modern ini, pesatnya pembangunan sarana dan prasana yang berperan penting untuk perkembangan suatu negara, seperti pembangunan rumah hunian, gedung untuk perkantoran maupun pendidikan. Hal ini tentu saja dapat memicu tingginya kebutuhan akan material utama yang digunakan dalam konstruksi teknik sipil, yaitu beton. Dalam teknik sipil, beton digunakan untuk bangunan pondasi, kolom, balok, dan pelat. Dalam teknik sipil hidro, beton digunakan untuk bangunan air seperti bendung, bendungan, saluran, dan drainase. Begitu juga dalam teknik sipil transportasi, beton digunakan untuk pekerjaan rigid pavement dan lain sebagainya.

Beton merupakan suatu bahan komposit (campuran) yang terdiri dari semen hidrolis (*portland cement*), agregat kasar, agregat halus, air, dan atau tanpa bahan campuran tambahan membentuk massa padat (SK. SNI T-15-1990-03:1). Saat ini beton masih menjadi pilihan utama dalam pembuatan struktur karena bahan penyusunnya mudah didapatkan, kekuatan tekan yang tinggi, dan kemudahan dalam pengerjaannya. Pembuatan beton dalam skala besar untuk pembangunan sarana dan prasarana secara terus menerus tentu saja membutuhkan material yang cukup banyak. Hal ini dapat menyebabkan berkurangnya sumber daya alam yang tersedia untuk keperluan pembuatan beton itu sendiri, sehingga telah dilakukan berbagai macam pencarian bahan alternatif, baik terhadap material sisa industri maupun memanfaatkan sumber daya alam lain yang belum dimanfaatkan secara optimal. Dimana sumber daya alam lain ini seharusnya dapat digunakan untuk mengganti atau mensubsitisi bahan campuran beton, seperti semen, pasir, atau kerikil. Namun inovasi tersebut harus memperhatikan tingkat keamanan dan

kelayakan bahan yang akan digunakan, salah satu sumber daya alam yang banyak ditemukan di Indonesia yaitu pasir besi.

Secara umum pasir besi merupakan bahan baku dalam industri besi baja dimana keberadaannya banyak dijumpai di daerah pesisir pantai seperti di pesisir Sumatera, Jawa, Sulawesi, dan Nusa Tenggara. Selain sebagai bahan baku dalam industri besi baja, pasir besi juga dapat dimanfaatkan pada industri semen karena mengandung kadar Feri oksida (Fe_2O_3), Silikon dioksida (SiO_2), Magnesium oksida (MgO), dan lainnya dimana senyawa ini merupakan bahan penyusun semen. Untuk memproduksi beton mutu tinggi diperlukan bahan halus yang ditentukan oleh ASTM sebagai substitusi semen untuk mengurangi porositas beton. Pasir besi yang mempunyai ukuran butiran 50 mesh – 100 mesh atau 0,3 mm – 0,15 mm berpotensi digunakan sebagai bahan pengganti semen dalam produksi beton (Ahmad, 2010). Kegunaan pasir besi dalam proses produksi beton adalah sebagai pengatur suhu saat terbentuknya klinker semen (Tjokrodinuljo, 2007 dalam Ahmad, 2010)

Salah satu daerah di Sumatera Barat yang memiliki pasir besi namun belum dimanfaatkan secara optimal yaitu di pesisir Pantai Sunur, Kabupaten Padang Pariaman. Oleh karena itu, berdasarkan uraian diatas penulis tertarik untuk melakukan analisis kuat tekan beton dengan penggunaan pasir besi sebagai pengganti semen, sehingga dalam proyek akhir ini penulis memberi judul **“Pengaruh Penggunaan Pasir Besi dari Pantai Sunur Sebagai Pengganti Semen Terhadap Kuat Tekan Beton”**.

B. Identifikasi Masalah

Sebagaimana yang telah dikemukakan dalam latar belakang masalah, maka identifikasi masalah yaitu:

1. Pembuatan beton dalam skala besar untuk pembangunan sarana dan prasarana secara terus menerus dapat menyebabkan berkurangnya sumber daya alam yang tersedia untuk keperluan pembuatan beton.

2. Pasir besi yang ada di pesisir Pantai Sunur, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat belum dimanfaatkan secara optimal.

C. Batasan Masalah

Untuk membatasi masalah ruang lingkup yang diteliti agar lebih terarah, maka penulis membatasi permasalahan yaitu pasir besi yang berasal dari Pantai Sunur, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat mengandung senyawa bahan penyusun semen dan mempunyai ukuran butiran yang sangat halus sehingga diharapkan dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton.

D. Rumusan Masalah

Dari uraian di atas masalah yang akan dibahas pada proyek akhir ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan pasir besi dari Pantai Sunur sebagai pengganti semen terhadap kuat tekan beton?
2. Berapa nilai kuat tekan maksimum pada beton berumur 28 hari?

E. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan pasir besi dari Pantai Sunur sebagai pengganti semen terhadap kuat tekan beton.
2. Untuk mengetahui nilai kuat tekan maksimum pada beton berumur 28 hari.

F. Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh penggunaan pasir besi dari Pantai Sunur sebagai pengganti semen terhadap kuat tekan beton.
2. Mengetahui nilai kuat tekan maksimum pada beton berumur 28 hari.
3. Menambah wawasan khususnya pada bahan campuran beton.