

**PENGARUH SUBSTITUSI PASIR MENGGUNAKAN SERBUK BESI
DAN ZAT ADITIF BESTMITTEL 0.5 % TERHADAP KUAT TEKAN
MUTU TINGGI DAN RESAPAN AIR MORTAR PRACETAK
FEROSEMEN**

LAPORAN PROYEK AKHIR



Oleh:

**ROBY DWI PRASETYO
NIM. 362122401032**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI
2024**

“Halaman ini Sengaja dikosongkan”

**PENGARUH SUBSTITUSI PASIR MENGGUNAKAN SERBUK BESI
DAN ZAT ADITIF BESTMITTEL 0.5 % TERHADAP KUAT TEKAN
MUTU TINGGI DAN RESAPAN AIR MORTAR PRACETAK
FEROSEMEN**

LAPORAN PROYEK AKHIR



Tugas Akhir Ini Dibuat dan Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Program
Studi Diploma III Teknik Sipil dan Mencapai Gelar Ahli Madya (A.Md)

Oleh:

**ROBY DWI PRASETYO
NIM. 362122401032**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI
2023**

“Halaman ini Sengaja dikosongkan “

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan yang luar biasa dari beberapa pihak. Saya ingin menyampaikan terima kasih dan saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya, yaitu Bapak Sanusi dan Ibu Rahayu Ningsih, serta keluarga besar, yang telah mendoakan, memberi motivasi dalam bentuk dukungan moril maupun materiil, memberikan perhatian dan kasih sayang kepada saya.,
2. Bapak Ir. Dadang Dwi Pranowo, S.T., M.Eng., dan Bapak Ahmad Utanaka, S.ST., M.T., yang telah membimbing dalam pengerjaan Proyek Akhir ini.
3. Almamater dan Keluarga Besar Program Studi Diploma III Teknik Sipil,
4. Semua pihak yang telah memberi kritik, saran, dan bantuan dalam proses penyelesaian sehingga dapat terselesaikan Proyek Akhir ini.

“Halaman ini Sengaja dikosongkan “

HALAMAN MOTTO

“Jangan membiarkan kesuksesan membuat kita sombong, dan jangan
Biarkan kegagalan membuat kita patah semangat”

(Najwa Shihab)

“Halaman ini Sengaja dikosongkan “

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Roby Dwi Prasetyo

NIM : 362122401032

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Proyek Akhir yang berjudul: **“Pengaruh Substitusi Sebagian Pasir Menggunakan Serbuk Besi Dan Zat Aditif Bestmittel 0.5 % Terhadap Kuat Tekan Mutu Tinggi Dan Resapan Air Mortar Pracetak Fero semen”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Banyuwangi,

Yang menyatakan,

Materai 10000

Roby Dwi Prasetyo
NIM. 362122401032

“Halaman ini Sengaja dikosongkan “

**PENGARUH SUBSTITUSI PASIR MENGGUNAKAN SERBUK BESI
DAN ZAT ADITIF BESTMITTEL 0.5 % TERHADAP KUAT TEKAN
MUTU TINGGI DAN RESAPAN AIR MORTAR PRACETAK
FEROSEMEN**

Proyek Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T)
Politeknik Negeri Banyuwangi

Oleh :

Roby Dwi Prasetyo
NIM. 362122401032

Tanggal Ujian : 1 Agustus 2024

Menyetujui,

Pembimbing 1 : Ir. Dadang Dwi Pranowo, S.T., M.Eng. (.....)

Pembimbing 2 : Ahmad Utanaka, S.ST., M.T. (.....)

Penguji 1 : Ir. M. Shofi'ul Amin, S.T., M.T. (.....)

Penguji 2 : Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T. (.....)

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Teknik Sipil


Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T.
NIP. 198612312019032016

Mengetahui,
Ketua program Studi Teknik Sipil


Ketut Hendra Wirvasuta, M.T.
NIP. 199202022019031027

“Halaman ini Sengaja dikosongkan “

PENGARUH SUBSTITUSI PASIR MENGGUNAKAN SERBUK BESI DAN ZAT ADITIF BESTMITTEL 0.5 % TERHADAP KUAT TEKAN MUTU TINGGI DAN RESAPAN AIR MORTAR PRACETAK FEROSEMEN

Nama mahasiswa : Roby Dwi Prasetyo
Nim : 362122401032
Pembimbing : 1. Ir. Dadang Dwi Pranowo, S.T., M.Eng.
: 2. Ahmad Utanaka, S.ST., M.T.

ABSTRAK

Mortar merupakan salah satu bahan bangunan campuran dari semen, pasir dan air. Mortar merupakan komponen dari beton. Salah satu cara untuk meningkatkan kekuatan mortar dengan cara meningkatkan kepadatan dengan mencari susunan gradasi butiran ukuran yang dapat mengisi ruang kosong pada *matrix* semen. Untuk itu penelitian ini menggunakan serbuk besi sebagai *filler* untuk meningkatkan berat volume. Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh sebagian pasir menggunakan serbuk besi terhadap karakteristik mortar mutu tinggi dengan zat *aditif bestmittel* 0.5% pada penerapan mortar pracetak fero semen. Metode yang akan digunakan pada penilitan ini adalah eksperimen. Hasil kuat tekan pada umur 28 hari mengalami kenaikan pada benda uji normal sebesar 48,29 MPa sedangkan variasi 56,28 MPa kenaikan sebesar 7,99%. Kondisi ini terjadi adanya reaksi antara serbuk besi dengan pasir dalam campuran dan adanya zat *aditif* tipe E yang dapat meningkatkan mortar menjadi kuat tekan yang tinggi. Pada pengujian resapan air dan rembasan air pada umur 28 hari setelah perawatan, hasil pada penambahan serbuk besi dan zat *aditif bestmittel* mengurangi resapan air pada mortar dan pengujian rembesan air pada mortar pracetak fero semen menunjukkan tingkat rembesan yang rendah, dengan nilai sebesar 9 % setelah 24 jam. Dengan demikian, penggunaan serbuk besi dan zat *aditif* dapat meningkatkan kualitas dan kedap air pada mortar pracetak fero semen.

Kata Kunci: Mortar Pracetak Fero semen, Mortar mutu tinggi, Resapan Air, Serbuk Besi

“Halaman ini Sengaja dikosongkan “

***THE EFFECT OF SAND SUBSTITUTION USING IRON POWDER AND
0.5% BESTMITTEL ADDITIVE ON HIGH QUALITY COMPRESSIVE
STRENGTH AND WATER ABSORPTION OF FERROCEMENT
PRECAST MORTAR***

Nama mahasiswa : Roby Dwi Prasetyo
NIM : 362122401032
Pembimbing : 1. Ir. Dadang Dwi Pranowo, S.T., M.Eng.
: 2. Ahmad Utanaka, S.ST., M.T.

ABSTRACT

Mortar is a building material made from cement, sand and water. Mortar is one of the components of concrete. One way to increase the strength of mortar is to increase its density by looking for a grain size gradation arrangement that can fill gaps in the cement matrix. As a result, this research used iron powder as a filler to increase the volume weight. The aim of this research is to determine the effect of sand containing iron powder on the properties of high quality mortar containing the addition of 0,5% bestmittel when applied to precast ferrocement mortar. This research will employ experimentation as its method. The compressive strength data at 28 days showed an increase of 48,29 MPa in normal test specimens, while the variation of 56,28 MPa rose by 7,99%. This condition occurs due to an interaction between iron powder and sand in the mixture, and the inclusion of type E additives, which can boost the mortar's compressive strength. In water seepage and water seepage tests 28 days after treatment, the addition of iron powder and bestmittel additives reduced water seepage in the mortar, and water seepage tests in ferrocement precast mortar indicated a low level of seepage, with a value of 9% after 24 hours. Thus, the use of iron powder and additives can increase the quality and water resistance of ferrocement precast mortar.

Keywords: Ferrocement Precast Mortar, High quality Mortar, Water Infiltration, Iron Powder

“Halaman ini Sengaja dikosongkan “

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah S.W.T, yang telah memberikan taufiq dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini dengan baik dan tanpa halangan satu apapun. Laporan Proyek Akhir ini diajukan dengan maksud untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi tahun 2024.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang telah membantu kepada:

1. Kedua orang tua saya yang senantiasa selalu memberikan semangat dan do'a.
2. Bapak Ir. M. Shofi'ul Amin, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Banyuwangi.
3. Ibu Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.
4. Bapak I Ketut Hendra Wiryasuta, M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma Tiga (D-III) Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi dan Koordinator Proyek Akhir Politeknik Negeri Banyuwangi
5. Bapak Ir. Dadang Dwi Pranowo, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 1 Proyek Akhir Politeknik Negeri Banyuwangi.
6. Bapak Ahmad Utanaka, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 Proyek Akhir Politeknik Negeri Banyuwangi.

Penulis menyadari terdapat berbagai kekurangan dalam penulisan Laporan ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan dan menjadikan Laporan ini menjadi lebih baik. Akhir kata, penulis berharap semoga Laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan khususnya pada diri pribadi kami.

Banyuwangi,

Roby Dwi Prasetyo

“Halaman ini Sengaja dikosongkan “

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERNYATAAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN	ix
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i>.....	xiii
KATA PENGANTAR.....	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xxi
DAFTAR TABEL	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN	xxv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat Tugas Akhir	2
1.5 Batasan Masalah	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Fero semen	5
2.1.1 <i>U-Ditch</i> Pracetak <i>Fero semen</i>	5
2.2 Mortar.....	6
2.3 Bahan Penyusun Mortar	8
2.4.1 Semen.....	9
2.4.2 Agregat Halus (Pasir)	10
2.4.3 Air	10
2.4.4 Serbuk Besi	11
2.4.5 Bahan Tambah.....	11
2.4.6 <i>Zat Additive (Bestmittel)</i>	11
2.4 Karakteristik Material Mortar.....	13
2.5.1. Agregat Halus.....	13
2.5.2. Semen.....	15

2.5.3. Serbuk Besi.....	15
2.5 Resapan air	16
2.6 Kuat Tekan Mortar.....	16
2.7 Standar Deviasi	16
2.8 Rembesan Air	17
2.9 Penelitian Terdahulu	18
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Lokasi Penelitian.....	21
3.2 <i>Flow Chart</i>	21
3.4.1 Studi Literatur.....	23
3.4.2 Persiapan Material dan Alat	23
3.4.3 Karakteristik Material Mortar.....	24
3.4.4 Rancangan Campuran Mortar.....	28
3.4.5 Pembuatan Benda Uji.....	30
3.4.6 Perawatan Benda Uji Mortar	32
3.4.7 Pengujian Benda Uji	32
3.4.8 Standar Deviasi	34
3.4.9 Hasil dan Pembahasan.....	34
3.4.10Kesimpulan dan Saran.....	34
3.3 Jadwal Kegiatan.....	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Pengujian Material	37
4.1.1 Pengujian Agregat Halus.....	37
4.1.2 Pengujian Semen	43
4.1.3 Kehalusan Serbuk Besi	44
4.1.4 Rekapitulasi Pengujian Karakteristik.....	45
4.2 Pembuatan Benda Uji.....	45
4.2.1 Pembuatan Benda Uji Mortar.....	45
4.2.2 Pembuatan Benda Uji Fero semen.....	49
4.3 Hasil Pemeriksaan <i>Flow</i> Mortar	51
4.4 Pengujian Kuat Tekan Mortar	51
4.4.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Normal (BN).....	52
4.4.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Variasi Serbuk Besi (BS)	55
4.4.3 Rekapitulasi Hasil Kuat Tekan Mortar	58
4.5 Pengujian Resapan Air Mortar	59

4.6	Pengujian Rembesan Air mortar Pracetak Fero semen.....	60
BAB 5 PENUTUP		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....		65

“Halaman ini Sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 5 Beton Pracetak <i>U-Ditch</i>	6
Gambar 2.6 Semen	9
Gambar 2. 7 Serbuk Besi	11
Gambar 2. 8 Bestmittel.....	12
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	21
Gambar 3. 2 <i>Flow Chart</i>	23
Gambar 3. 3 Tulanagan U-Ditch	31
Gambar 3. 4 Beton U-Ditch	31
Gambar 3. 5 Posisi Rembasan Air Beton Ferosemen	33
Gambar 4. 1 Grafik Analisa Saringan Pasir.....	41
Gambar 4. 2 Persiapan Alat	47
Gambar 4. 3 Proses Pengadukan	47
Gambar 4. 4 Pengujian Kecelakaan <i>Flow</i>	48
Gambar 4. 5 Penuangan Campuran Mortar Dalam Cetakan.....	48
Gambar 4. 6 Perwatan Benda Uji Mortar	49
Gambar 4. 7 Persiapan Bahan	49
Gambar 4. 8 Penulangan Dan Pemasangan Kawat Ayam.....	49
Gambar 4. 9 Pengolesan Oli Pada Cetakan	50
Gambar 4. 10 Tahapan pencampuran benda uji.....	50
Gambar 4. 11 Tahapan Pemadatan.....	51
Gambar 4. 12 Proses Pengujian Kuat Tekan Mortar.....	52
Gambar 4. 13 Grafik Hasil Kuat Tekan Mortar Campuran BN.....	54
Gambar 4. 14 Grafik Kuat Tekan Variasi.....	57
Gambar 4. 15 Grafik Hubungan Hasil Kuat Tekan Mortar	58
Gambar 4. 16 Gambar Grafik Nilai Resapan.....	59
Gambar 4. 17 <i>Setting</i> Posisi Benda Uji Rembasan	60
Gambar 4. 18 Pengisian Air pada Benda Uji.....	61
Gambar 4. 19 Volume Air Awal	61
Gambar 4. 20 Volume Air Akhir	61

“Halaman ini Sengaja dikosongkan “

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 2 Persyaratan Proporsi Mortar.....	7
Tabel 2. 3 Persyaratan Spesifikasi Sifat Mortar	8
Tabel 2. 5 Kadungan Kimia.....	11
Tabel 2. 6 Standar Deviasi Keseluruhan	17
Tabel 2. 7 Variasi Dalam Pengujian	17
Tabel 3. 1 Kebutuhan Sampel Kuat Tekan Mortar	29
Tabel 3. 2 Kebutuhan Sampel Benda Uji Resapan	29
Tabel 3. 3 Kebutuhan Bahan Mortar.....	29
Tabel 3. 4 Jadwal Kegiatan Pelaksanaan Prokyek Akhir.....	37
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Berat Jenis Pasir	37
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kadar Air Resapan	38
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Berat Volume Pasir	38
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Analisa Saringan Pasir.....	39
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Pasir Dengan Cara Basah.....	42
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Pasir Dengan Cara Kering.....	42
Tabel 4. 7 Hasil pengujian kelembaban pasir.....	43
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Berat Jenis Semen	43
Tabel 4. 9 Pengujian Kehalusan Serbuk Besi	44
Tabel 4. 10 Hasil Rekapitulasi Pengujian Karakteristik.....	45
Tabel 4. 11 Perhitungan <i>mix design</i>	45
Tabel 4. 12 Hasil pemeriksaan <i>flow</i>	51
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Normal	52
Tabel 4. 14 Hasil Kuat Tekan Mortar Serbuk Besi Dan Zat <i>Aditif</i> (BS-2,5%)	55
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Hasil Kuat Tekan Mortar	58
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Resapan Air Mortar.....	59
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Rembasan Air	62

“Halaman ini Sengaja dikosongkan “

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	<i>Jobsheet & Dokumentasi Pengujian</i>
LAMPIRAN 2	<i>Detailing U-ditch</i>

“Halaman ini Sengaja dikosongkan “