

**PENGARUH PEMANFAATAN *STYROFOAM* BERBENTUK BUTIRAN
SEBAGAI MORTAR RINGAN DITINJAU DARI BERAT DAN KUAT
TEKAN**

LAPORAN PROYEK AKHIR



**Oleh:
EGIS FINDRA MAULANA
NIM. 362122401091**

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

~ Halaman Ini Sengaja Dikosongkan ~

**PENGARUH PEMANFAATAN STYROFOAM BERBENTUK BUTIRAN
SEBAGAI MORTAR RINGAN DITINJAU DARI BERAT DAN KUAT
TEKAN**

LAPORAN PROYEK AKHIR



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

Oleh :

EGIS FINDRA MAULANA

NIM. 362122401091

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

~ Halaman Ini Sengaja Dikosongkan ~

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 Santoso dan Ibu Safin Indrawati yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil, Memberikan perhatian, dukungan, semangat dan kasih sayang kepada saya.
2. Bapak Ahmad Utanaka, S.ST., M.T. dan Bapak Ir. Dadang Dwi Pranowo, S.T. M.Eng. yang telah membimbing saya dalam pengerjaan Proyek Akhir ini hingga selesai.
3. Bapak Ir. M. Shofi'ul Amin, S.T., M.T. dan Bapak Catur Bejo Santoso, S.T., M.T. yang telah memberi saran serta kritik yang membangun sehingga Laporan Proyek Akhir ini dapat terselesaikan dengan maksimal.
4. Bapak/Ibu Dosen Program Studi D-III Teknik Sipil yang telah membimbing dan banyak memberikan pembelajaran sehingga saya mampu menyelesaikan studi jenjang Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.
5. Almamater dan Keluarga Besar Program Studi Diploma III Teknik Sipil terutama kelas 3A dan teman – teman angkatan 14.
6. Semua pihak yang telah memberi kritik, saran, dan bantuan dalam proses penyelesaian Proyek Akhir ini sehinggadapat Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.

~ Halaman Ini Sengaja Dikosongkan ~

MOTTO

“Ini jalanmu dan milikmu sendiri. Orang lain mungkin berjalan bersamamu, tetapi tidak ada yang berjalan untukmu.”

-Jalaluddin Rumi-

“Hidup hanya numpang ketawa”

-Jason Ranti-

~ Halaman Ini Sengaja Dikosongkan ~

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Egis Findra Maulana

NIM : 36122401091

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Proyek Akhir yang berjudul : “ **Pengaruh Pemanfaatan *Styrofoam* Berbentuk Butiran Sebagai Mortar Ringan Ditinjau Dari Berat Dan Kuat Tekan**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya yang 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, 29 Jul 2024

Yang Menyatakan,



Egis Findra Maulana
NIM. 36122401091

~ Halaman Ini Sengaja Dikosongkan ~

**PENGARUH PEMANFAATAN STYROFOAM BERBENTUK BUTIRAN
SEBAGAI MORTAR RINGAN DITINJAU DARI BERAT DAN KUAT
TEKAN**

Proyek Akhir Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh

Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T)

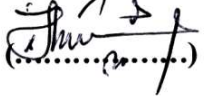
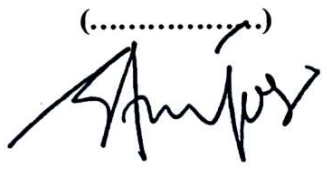
Politeknik Negeri Banyuwangi

Oleh :

**Egis Findra Maulana
NIM. 362122401091**

Tanggal Ujian : 29 Juli 2024

Menyetujui,

Pembimbing 1	: Ahmad Utanaka, S.ST., M.T.	(..... )
Pembimbing 2	: Ir. Dadang Dwi Pranowo, S.T., M.Eng	(..... )
Penguji 1	: Ir. M. Shofi'ul Amin, S.T., M.T.	(..... )
Penguji 2	: Catur Bejo Santoso, S.T., M.T.	(..... )

**Mengesahkan,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,**




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

**Mengetahui,
Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil,**




**Ketut Hendra Wiryasuta, M.T.
NIP. 199202022019031027**

~ Halaman Ini Sengaja Dikosongkan ~

PENGARUH PEMANFAATAN *STYROFOAM* BERBENTUK BUTIRAN SEBAGAI MORTAR RINGAN DITINJAU DARI BERAT DAN KUAT TEKAN

Nama : Egis Findra Maulana

NIM : 3621224010191

Pembimbing : 1. Ahmad Utanaka, S.ST., M.T.

2. Ir. Dadang Dwi Pranowo, S.T., M.Eng.

ABSTRAK

Mortar merupakan campuran material yang terdiri dari agregat halus, bahan perekat dan air dengan komposisi tertentu. Mortar ringan adalah mortar yang memiliki agregat ringan atau campuran agregat kasar ringan dan pasir sebagai pengganti atau pencampuran dengan ketentuan tidak boleh melampaui berat isi maksimum beton 1850 Kg/m³. Sehingga mortar ringan memiliki nilai kuat tekan dan total berat isi yang berbeda dari mortar konvensional. Penggunaan mortar yang terbuat dari campuran *styrofoam* berbentuk butiran berpotensi untuk menghasilkan material konstruksi yang lebih ringan, penggunaan *styrofoam* sebagai bahan tambah dalam pembuatan mortar sebagai mortar ringan karena dapat mengurangi total berat isi. Sifat *styrofoam* yang dapat menghambat aliran panas, berpengaruh dalam penggunaan *styrofoam* sebagai peredam terhadap suhu ruang, Struktur *styrofoam* yang terdiri dari butiran – butiran yang memiliki udara dengan kerapatan rendah. Fungsi rongga yang terdapat di setiap butirannya inilah yang menjadi penahan panas dan peredam suara karena sifatnya yang juga kaku. Oleh sebab itu, *styrofoam* kerap dipakai sebagai bahan isolator termal dan peredam suara yang baik. Metode penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan variasi campuran *styrofoam* 20%, 60%, dan 80% dengan pengujian kuat tekan yang dilakukan pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari. Penambahan *styrofoam* pada mortar dengan variasi 20% menunjukkan hasil yang stabil pada nilai rata – rata 12,34 Mpa. nilai kuat tekan variasi 60%. Dimana rata – rata nilai kuat tekan sebesar 5,9 MPa. Pada variasi campuran mortar 80% terjadi penurunan yang signifikan dimana rata – rata nilai kuat tekan didapatkan sebesar 4,38 MPa. Ini menunjukkan bahwa penambahan *styrofoam* dapat mengurangi total berat isi dan juga menurunkan nilai kuat tekan.

Kata Kunci : Mortar, *Styrofoam*, ringan, kuat tekan

~ Halaman Ini Sengaja Dikosongkan ~

THE IMPACT OF USING STYROFOAM AS A LIGHTWEIGHT MORTAR IN TERMS OF WEIGHT AND COMPRESSIVE STRENGTH

Name : Egis Findra Maulana
Student Identity Number : 3621224010191
Supervisor : 1. Ahmad Utanaka, S.ST., M.T.
2. Ir. Dadang Dwi Pranowo, S.T., M.Eng.

ABSTRACT

Mortar is a mixture of fine aggregates, binding materials, and water in specific proportions. Lightweight mortar is a type of mortar that uses lightweight aggregates or a combination of lightweight coarse aggregates and sand, and must not exceed a maximum density of 1850 kg/m³. As a result, lightweight mortar has different compressive strength and total density values compared to conventional mortar. Using styrofoam beads in the mortar mix can produce a lighter construction material. Styrofoam, due to its low density and ability to trap air in its structure, can reduce the overall density of the mortar. Its property of insulating against heat makes it an effective thermal insulator and soundproofing material. Therefore, styrofoam is often used as an insulating and soundproofing agent. This research uses an experimental method, with variations of styrofoam in the mix at 20%, 60%, and 80%, and compressive strength tests conducted at 7, 14, 21, and 28 days. The addition of 20% styrofoam showed stable results with an average compressive strength of 12.34 MPa. The 60% styrofoam mix had an average compressive strength of 5.9 MPa. The 80% styrofoam mix exhibited a significant decrease in compressive strength, with an average value of 4.38 MPa. This indicates that adding styrofoam reduces both the total density and the compressive strength of the mortar.

Keywords: mortar, Styrofoam, lightweight. Compressive strenght

~ Halaman Ini Sengaja Dikosongkan ~

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan taufiq dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini dengan baik tanpa suatu halangan apapun. Laporan ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi 2024. Dalam pengerjaan laporan ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Maka pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini yaitu :

1. Bapak Ir. M. Shofi'ul Amin, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Banyuwangi.
2. Ibu Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.
3. Bapak I Ketut Hendra Wiryasuta, M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.
4. Bapak Ahmad Utanaka, S.ST., M.T. Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga bagi penulis dalam menyelesaikan penyusunan Laporan Proyek Akhir ini.
5. Bapak Ir. Dadang Dwi Pranowo, S.T., M.Eng. Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga bagi penulis dalam menyelesaikan penyusunan Laporan Proyek Akhir ini.
6. Orang tua, teman – teman, dan pihak – pihak yang senantiasa selalu memberikan doa dan dukungan.
7. Bapak Ir. M. Shofi'ul Amin, S.T., M.T. Selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan saran yang membangun sehingga dapat terselesaikan dengan baik dan maksimal.
8. Bapak Catur Bejo Santoso, S.T., M.T. Selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan saran yang membangun sehingga terselesaikan dengan baik dan maksimal.

Penulis menyadari terdapat berbagai kekurangan dalam penulisan laporan ini, oleh karenanya penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan dan menjadikan laporan ini lebih baik. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Banyuwangi, 25 Juni 2024

Penulis

~ Halaman Ini Sengaja Dikosongkan ~

DAFTAR ISI

COVER.....	i
PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	v
PERNYATAAN	vii
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR TABEL.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Mortar	5
2.1.1 Jenis Mortar	5
2.1.2 Sifat – Sifat Mortar	6
2.1.3 Agregat Halus	9
2.1.4 Mortar Ringan	9
2.2 Bahan Penyusun Mortar.....	10
2.2.1 Semen <i>Portland</i>	10
2.2.2 Agregat Halus	11
2.2.3 Air.....	12
2.2.4 <i>Styrofoam</i> berbentuk butiran.....	12
2.3 Pengujian Karakteristik Material	13
2.3.1 Pengujian Agregat Halus	13
2.3.2 Pengujian Semen	14
2.4 Pengujian Mortar	15
2.5 Standar Deviasi	16
2.6 Ketentuan Pengujian Karakteristik	17
2.7 Penelitian Terdahulu	17

BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Lokasi Penelitian	19
3.2 Flowchart.....	20
3.2.1 Studi Literatur	21
3.2.2 Persiapan Material.....	21
3.2.3 Pengujian Karakteristik Material	22
3.2.4 Perencanaan Komposisi Campuran	25
3.2.5 Pembuatan Benda Uji Mortar	27
3.2.6 Perawatan Benda Uji.....	28
3.2.7 Pengujian Benda Uji	28
3.3 Hasil dan Pembahasan.....	29
3.4 Kesimpulan dan Saran.....	29
3.5 Jadwal Pelaksanaan	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1. Hasil Pengujian Material	31
4.1.1 Hasil Pengujian Agregat Halus	31
4.1.2 Pengujian Semen.....	36
4.2. Pembuatan Benda Uji.....	38
4.3. Hasil Pemeriksaan <i>Flow</i> Mortar.....	41
4.4. Pengujian Kuat Tekan Mortar	41
4.4.1. Hasil Pengujian Kuat Tekan Normal.....	42
4.4.2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Penambahan <i>Styrofoam</i> 20%.....	45
4.4.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Penambahan <i>Styrofoam</i> 60%.....	47
4.4.4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Penambahan <i>Styrofoam</i> 80%.....	49
4.4.5. Rekapitulasi Hasil Kuat Tekan.....	52
BAB V PENUTUP.....	55
5.1. Kesimpulan.....	55
5.2. Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Semen Portland.	11
Gambar 2. 2 Agregat Halus (Pasir Lumajang).....	11
Gambar 2. 3 Air	12
Gambar 2. 4 Styrofoam Berbentuk Butiran	13
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian (Google Maps, 2024).....	17
Gambar 3. 2 Laboratorium Uji Beton	19
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Pelaksanaan Penelitian Proyek Akhir.....	20
Gambar 4.1 Grafik Analisa Saringan Pasir Gradasi 2.....	35
Gambar 4.1 Persiapan Material.....	38
Gambar 4.2 Persiapan Alat.....	39
Gambar 4.3 Pencampuran Material	39
Gambar 4.4 Pengujian Meja Leleh (<i>Flow Table</i>).....	40
Gambar 4.5 Penuangan Mortar Kedalam Cetakan.....	40
Gambar 4.6 Perawatan Benda Uji Mortar.	41
Gambar 4.7 Pengujian Kuat Tekan Mortar	42
Gambar 4.8 Grafik Nilai Kuat Tekan Mortar Normal.....	43
Gambar 4.9 Grafik Berat Isi Mortar MN.	43
Gambar 4.10 Grafik Nilai Kuat Tekan EPS – 1 20%.....	46
Gambar 4.11 Grafik Berat Isi Mortar EPS – 1 20%.....	47
Gambar 4.12 Grafik Nilai Kuat Tekan Rata – Rata Mortar EPS-2 60%.....	48
Gambar 4.13 Grafik Berat Isi Mortar EPS – 2 60%.	49
Gambar 4.14 Grafik Rata – Rata Nilai Kuat Tekan Mortar EPS – 3 80%.....	51
Gambar 4.15 Grafik Berat Isi Mortar EPS – 3 80%.	51
Gambar 4.16 Grafik Hasil Kuat Tekan Mortar 28 Hari	52
Gambar 4.17 Grafik Rata – Rata Berat Isi Mortar 28 Hari.....	53
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Rata – Rata Berat Isi Dan Kuat Tekan Mortar 28 Hari..	53

~ Halaman Ini Sengaja Dikosongkan ~

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persyaratan Properti	7
Tabel 2.2 Persyaratan Proporsi.....	8
Tabel 2.3 Standar Kontrol Beban	16
Tabel 2.4 Standar Kontrol Beton Koefisien Variasi	17
Tabel 3. 1 Perencanaan Komposisi MN.....	26
Tabel 3. 2 Perencanaan Komposisi Campuran Styrofoam 80%	26
Tabel 3. 3 Perencanaan Komposisi Campuran Styrofoam 60%	27
Tabel 3. 4 Perencanaan Komposisi Campuran Styrofoam 20%	27
Tabel 3. 5 Kebutuhan Sampel Benda Uji Kuat Tekan	27
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Berat Jenis Pasir.....	31
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kadar Air Resapan Pasir	32
Tabel 4.7 Pengujian Berat Volume Pasir.....	32
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Analisa Saringan Pasir	33
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Berat Jenis Semen.....	36
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Berat Volume Semen	37
Tabel 4.11 Hasil Pemeriksaan <i>Flow</i> Mortar.....	41
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Normal.....	42
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Penambahan Styrofoam 20%	45
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Penambahan Styrofoam 60%	47
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Penambahan Styrofoam 80%	50
Tabel 4.16 Rekapitulasi Hasil Kuat Tekan Mortar.....	52

~ Halaman Ini Sengaja Dikosongkan ~