

**PERBANDINGAN PENAMBAHAN SERAT
PADA MORTAR NORMAL DAN MORTAR GEOPOLIMER**



SKRIPSI

**Dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Diploma IV Jurusan Teknik Sipil
Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

AHMAD FERDINAN

NIM 061740111722

JURADIL RUDINI TB

NIM 061740111731

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2021

HALAMAN PENGESAHAN



SKRIPSI

PERBANDINGAN PENAMBAHAN SERAT
PADA MORTAR NORMAL DAN MORTAR GEOPOLIMER

Palembang, Juli 2021

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ika Sulianti, S.T., M.T.
NIP. 198107092006042001

Agus Subrianto, S.T., M.T.
NIP. 198208142006041002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,
Politeknik Negeri Sriwijaya

Ketua Program Studi D IV
Perancangan Jalan dan Jembatan

Ibrahim, S.T., M.T.
NIP. 196905092000031001

Ir. H. Kosim, M.T.
NIP. 196210181989031002

**PERBANDINGAN PENAMBAHAN SERAT
PADA MORTAR NORMAL DAN MORTAR GEOPOLIMER**

SKRIPSI

Disetujui Oleh Penguji

Skripsi Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji

Tanda Tangan

**1. Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng.
NIP. 196104071985031002**

 30/2/8

**2. Ir. Yusri Bermawi, M.T.
NIP. 195812181989031001**



**3. Amiruddin, S.T., M.Eng.Sc.
NIP. 197005201995031001**



**4. Ika Sullanti, S.T., M.T.
NIP. 198107092006042001**



**PERBANDINGAN PENAMBAHAN SERAT
PADA MORTAR NORMAL DAN MORTAR GEOPOLIMER**

SKRIPSI

Disetujui Oleh Penguji
Skripsi Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji

1. Zainuddin Muchtar, S.T., M.T.
NIP. 196101011988031004

2. Drs. B. Hidayat Fuady, S.T., M.M.
NIP.195807161986031004

3 Ir. Bambang Irawan, M.T.

4. Fadhila Firdausa, S.T., M.Eng.
NIP. 199010302018032001

Tanda Tangan



.....



.....



.....



.....

Bismillahirrohmanirrohim

Dengan rahmat ALLAH SWT tuhan semesta alam, alhamdulillah syukur atas segala nikmatNYA yang tak terhingga sehingga terselesaikannya pendidikan ini dan semoga ilmu ini dapat bermanfaat. aamiin allahuma aamiin

“Dan berikanlah berita gembira kepada orang-orang yang sabar, yaitu yang ketika ditimpa musibah mereka mengucapkan : sungguh kita semua ini milik Allah dan sungguh kepadaNya lah kita kembali”. (QS Al Baqarah : 155 – 156)

”Allah akan meninggalkan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan.”(QS.Al-Mujadalah:11)

“MOTTO”

“Hidup sangatlah sederhana, anda membuat sebuah pilihan dan jangan pernah menyesalinya karena apapun pilihanmu pasti akan ada jalannya”

“PERSEMBAHAN”

Ucapan terimakasih kupersembahkan kepada :

1. Allah S.W.T. Sang maha membolak balikkan hati hambanya. Hanya engkau lah yang aku sembah dan hanya kepadamu aku meminta. Yang menjabah doa-doa hambanya ketika hambanya mulai lelah dengan segala cobaan yang datang silih berganti, yang selalu memaafkan dosa-dosa hambanya yang berselimut dosa. Segala Puji Bagi Allah S.W.T.
2. Rasulullah SAW, umat mu ini tiada habis selalu berusaha mencontoh kegigihan dan Akhlak mulia mu, tolong bantu aku ya Rasulullah untuk menjadi umat mu berikan lah curahan shyafaat dan ajaklah diriku berdiri di bawah bendera mu bersama keluarga, para sahabat tabi'in dan Panji Islam yang sholeh. Islam adalah Agama yang teramat baik meski saat ini banyak yang merusak namanya. Rasul ku tolong jangan besedih, kan ku kirimkan solawatmu tuk mempersatukan umat mu lagi.
3. Ibuku Dina Apriani yang tiada henti-hentinya mengingatkan ku disegala tempat untuk bersujud kepada sang pencipta. Ayahku Andi Winarko, masa lalumu benar-benar mengajarkanku untuk membentuk masa depanku selama aku mengenyam bangku perguruan tinggi. Dalam setiap

kesuksesan yang kugapai ada doa-doa pada malam hari yang kalian bisikan diantara tadahan tangan kalian yang dijabah Allah SWT. Sudah menjadi kewajiban anak mu ini yang akan membahagiakan kalian baik di dunia maupun di akhirat nanti. Kelak akan ada air mata kebahagiaan yang keluar dari kelopak mata kalian dari apa yang aku perbuat. Sekali lagi terimakasih atas apa yang telah kalian lakukan demi membuatku bahagia.

4. Pembimbing kami Ibu Ika Sulianti, S.T., M.T. dan Bapak Agus Subrianto, S.T., M.T. yang telah membimbing kami, memberikan kami saran-saran dan arahan sampai Skripsi ini bisa selesai dengan amat baik.

“HATURNUHUN”

- Seluruh dosen Bapak, Ibu yang ada di Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah mengajarkan kami ilmu yang bermanfaat.
- Patner Skripsi sekaligus teman Teman Seperjuangan Juradil Rudini TB yang susah senang mengerjakan Skripsi ini bersama-sama.
- Yayasan Wasiro (Gilang,Gusti,Ucok,Ryan,Rejak,Dwiky,Roy,Adjiek), Rekan-rekan FKMTSI Polsri, dan Senior dikampus yang telah mengajarkanku tentang dunia kampus. Terima kasih atas suka duka yang telah kita alami bersama.
- Almamater ku biru langit yang akan ku bawa terbang kelangit saat ku menjadi Khalifah yang baik.
- Teman-teman seperjuangan yang sering membantu selama masa kuliah , tetap semangat dan jangan pernah saling melupakan

-Ahmad Ferdinan

Motto

“Kasihilah sesamamu manusia seperti dirimu sendiri.”

(Imamat 19;18)

Ku persembahkan untuk :

- *Tuhan Yesus Kristus*
- *Papa dan mama serta abang dan adikku.*
- *Dosen Pembimbing satu Ibu Ika Sulianti, S.T.,M.T.*
- *Dosen Pembimbing dua Bapak Agus Subrianto, S.T.,M.T*
- *Semua Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil yang telah memperjuangkan sistem pembelajaran sejauh ini*
- *Rekan-rekan seperjuangan Teknik Sipil, terkhusus Di perancangan jalan dan jembatan angkatan 2017. Dan kelas 8 pjj b*
 - *Almamater tercinta*

- Juradil Rudini TB -

ABSTRAK

PERBANDINGAN PENAMBAHAN SERAT PADA MORTAR NORMAL DAN MORTAR GEOPOLIMER

Ika Sulianti, Agus Subrianto, Ahmad Ferdinan, Juradil Rudini TB.

Mortar adalah salah satu bahan konstruksi yang telah umum digunakan untuk bangunan gedung, jembatan, dan lain-lain. Seiring dengan kebijakan pemerintah tentang pelaksanaan percepatan pembangunan untuk mengejar ketertinggalan dan meningkatkan daya saing nasional, maka pembangunan infrastruktur sampai saat ini terus mengalami perkembangan. Pelaksanaan pembangunan infrastruktur yang dibangun tentunya harus ramah lingkungan agar tidak menimbulkan dampak negatif disekitar dan bersifat berkelanjutan sehingga manfaat yang diperoleh dari pembangunan tersebut juga dapat dirasakan oleh generasi yang akan datang. Pada penelitian ini sebagai perbandingan yaitu menggunakan serat fiber yang ditambahkan pada mortar normal dan mortar *geopolymer*. Metode yang digunakan dalam pengujian mortar *geopolymer* dan mortar semen ini menggunakan acuan SNI terhadap pengujian bahan dan sample. Dan pada mortar *geopolimer* dengan campuran larutan alkali berupa natrium silikat (Na_2SiO_3) dan natrium hidroksida (NaOH), dengan perbandingan 5:1 yang dilakukan pada umur 7,14, dan 28 hari. Dari hasil pengujian kuat tekan mortar didapatkan kekuatan mortar normal menggunakan serat fiber meningkat yaitu 22,98 Mpa maka mortar tersebut termasuk mortar type M , dan pada mortar *geopolymer* menggunakan serat fiber meningkat yaitu 6,86 Mpa maka mortar tersebut termasuk mortar type N. Kenaikan kuat tekan mortar normal dengan menggunakan serat fiber ini sebesar 1% dan kenaikan kuat tekan mortar *geopolymer* dengan menggunakan serat fiber ini sebesar 100%.

Kata Kunci : Kuat Tekan, Mortar Geopolimer, Mortar Normal, *Fly Ash*, *Serat Fiber*.

ABSTRACT

FIBER ADDITION COMPARISON ON NORMAL MORTAR AND GEOPOLYMER MORTAR

Ika Sulianti , Agus Subrianto , Ahmad Ferdinan, Juradil Rudini TB.

Mortar is one of the construction materials that has been commonly used for buildings, bridges, and others. In line with the government's policy on the implementation of accelerated development to catch up and improve national competitiveness, infrastructure development to date continues to develop. The implementation of infrastructure development that is built must of course be environmentally friendly so as not to cause negative impacts around and be sustainable so that the benefits derived from such development can also be felt by future generations . In this research as a comparison, using fibers added to normal mortar and *geopolymer* mortar . The method used in the testing of *geopolymer* mortar and cement mortar uses the SNI reference to the testing of materials and samples. D early in mortar *geopolymer* with a mixture of lye in the form of sodium silicate (Na_2SiO_3) and sodium hydroxide (NaOH), with a ratio of 5: 1 were made at the age of 7, 14, and 28 days. From the results of the testing of compressive strength of mortar gained strength mortar normal use fiber increase is 22.98 MPa then the mortar including the mortar type M, and the mortar *geopolymer* using fiber increases are 6.86 MPa then the mortar including the mortar-type N. Strong gains compress the normal mortar using these fibers by 1 % and the increase in the compressive strength of *geopolymer* mortar using these fibers is 100% .

Keywords: Compressive Strength , Geopolymer Mortar , Normal Mortar , *Fly Ash* , *Fiber Fiber* .

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan yang Maha Kuasa, atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perbandingan Penambahan Serat Pada Mortar Normal dan Mortar Geopolymer”. Adapun maksud dan tujuan dari penyusunan laporan proposal ini adalah sebagai persyaratan menyelesaikan Pendidikan Diploma IV pada Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan masukan, bantuan dan bimbingan serta semangat dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T.,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S.T.,M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Drs.Raja Marpaung, S.T.,M.T., selaku Kepala Lab Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ika Sulianti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Agus Subrianto,S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing II.

Orang tua dan keluarga, serta teman-teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan baik tindakan atau perkataan selama penyusunan skripsi. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak kekurangan, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Motto.....	v
Abstrak.....	viii
Kata Pengantar.....	x
Daftar Isi	xi
Daftar Tabel	xiv
Daftar Gambar	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Mortar.....	7
2.2.1 Kelebihan dan Kekurangan Mortar.....	8
2.2.2 Material Penyusun Mortar	8
2.3 Mortar Geopolymer.....	12
2.3.1 Kelebihan dan Kekurangan Mortar Geopolymer.....	13
2.3.2 Material Penyusun Mortar Geopolymer.....	13
2.4 Klasifikasi dan Mutu Mortar.....	16
2.4.1 Klasifikasi Mortar.....	16
2.4.2 Persyaratan Spesifikasi Mortar.....	17
2.5 Sifat Mortar.....	18
2.6 Aplikasi Mortar Geopolimer.....	19
2.7 Aplikasi Mortar Semen.....	20

2.8 Serat Fiber.....	21
2.8.1 Kelebihan dan Kekurangan Serat Fiber Pada Bahan Tambah Mortar.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
3.2 Peralatan dan Bahan-Bahan Penelitian.....	23
3.3 Teknik Pengambilan Sampel.....	24
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	24
3.5 Metode Analisis Data.....	26
3.6 Tahapan Penelitian.....	26
3.7 Diagram Alir Penelitian (Flow Chart).....	28
3.8 Pengujian Material dan Analisis Data.....	30
3.8.1 Analisa Saringan Agregat Halus.....	30
3.8.2 Berat Jenis SSD dan Penyerapan Agregat Halus.....	32
3.8.3 Bobot Isi Agregat Halus.....	35
3.8.4 Kadar Lumpur Agregat Halus.....	37
3.8.5 Pengujian Berat Jenis Semen Portland.....	39
3.8.6 Konsistensi Semen.....	40
3.8.7 Waktu Ikut Semen.....	42
3.8.8 Berat Jenis <i>Fly Ash</i>	44
3.8.9 Pengujian <i>Flow Table</i> Mortar.....	46
3.9 Analisa Regresi.....	48
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengujian Material.....	49
4.1.1 Pengujian Sifat Fisik Material.....	49
4.1.2 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus (pasir).....	50
4.1.3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus (pasir).....	51
4.1.4 Pengujian Kadar Air Agregat Halus (pasir).....	52
4.1.5 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus (pasir).....	52

4.1.6 Pengujian Bobot Isi Agregat Halus (pasir).....	53
4.1.7 Pengujian Berat Jenis Semen Portland.....	54
4.1.8 Pengujian Konsistensi Semen.....	54
4.1.9 Pengujian Waktu Ikat Semen.....	55
4.1.10 Pengujian Berat Jenis <i>Fly Ash</i>	56
4.2 Perancangan Campuran Mortar (<i>Job Mix Formula</i>).....	57
4.3 Pembahasan Data Pengujian Mortar.....	59
4.4 Pembahasan Data Pengujian Mortar.....	59
4.4.1 Hasil Pengujian Konsistensi Mortar (<i>Flow Table</i>).....	59
4.4.2 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar.....	60
4.4.3 Analisa Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar.....	66
4.4.4 Analisa Regresi Kuat Tekan Mortar.....	68
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran.....	73
 DAFTAR PUSTAKA	 74
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Rasio Air Terhadap Senyawa Kimia Semen.....	9
Tabel 2.2 Jenis-Jenis Semen Portland Menerut ASTM C-150.....	9
Tabel 2.3 Spesifikasi Mortar.....	18
Tabel 2.4 Aplikasi Material Geopolimer Berdasarkan Rasio Si:Al.....	20
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sifat Fisik Material.....	49
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	50
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus..	51
Tabel 4.4 Kadar Air Agregat Halus.....	52
Tabel 4.5 Kadar Lumpur Agregat Halus.....	52
Tabel 4.6 Bobot Isi Gembur Agregat Halus.....	53
Tabel 4.7 Bobot Isi Padat Agregat Halus.....	53
Tabel 4.8 Berat Jenis Semen Portland.....	54
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Konsistensi Semen.....	55
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Waktu Ikat Semen.....	55
Tabel 4.11 Berat Jenis <i>Fly Ash</i>	56
Tabel 4.12 <i>Job Mix Formula</i> Yang Digunakan Dalam Penelitian.....	57
Tabel 4.13 Jumlah Sample Benda Uji.....	58
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Flow Table.....	59
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Umur 7 Hari.....	60
Tabel 4.16 Persentase Peningkatan Kuat Tekan Mortar Dengan Serat Fiber.....	61
Tabel 4.17 Persentase Peningkatan Kuat Tekan Mortar Dengan Serat Fiber.....	62
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Umur 14 Hari.....	62
Tabel 4.19 Persentase Peningkatan Kuat Tekan Mortar Dengan Serat Fiber.....	63
Tabel 4.20 Persentase Peningkatan Kuat Tekan Mortar Dengan Serat Fiber.....	64
Tabel 4.21 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari.....	64
Tabel 4.22 Peningkatan Kuat Tekan Mortar Dengan Serat Fiber.....	65

Tabel 4.23 Peningkatan Kuat Tekan Mortar Dengan Serat Fiber.....	66
Tabel 4.24 Hasil Pengujian Kuat Tekan Setiap Benda Uji.....	66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bentuk Benda Uji Kuat Tekan Mortar Normal.....	7
Gambar 2.2 Semen Portland.....	10
Gambar 2.3 Agregat Halus.....	11
Gambar 2.4 Air.....	11
Gambar 2.5 Bentuk Benda Uji Kuat Tekan Mortar Geopolymer.....	12
Gambar 2.6 Abu Terbang (<i>fly ash</i>).....	15
Gambar 2.7 Larutan Aktivator.....	16
Gambar 2.8 <i>Chopped Strant Mat</i>	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian (<i>flow chart</i>).....	29
Gambar 3.2 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	32
Gambar 3.3 Penentuan SSD Agregat Halus.....	34
Gambar 3.4 Penentuan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	34
Gambar 3.5 Bobot Isi Agregat Halus.....	37
Gambar 3.6 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	38
Gambar 3.7 Berat Jenis Semen Portland.....	40
Gambar 3.8 Konsistensi Semen.....	42
Gambar 3.9 Waktu Ikat Semen.....	44
Gambar 3.10 Pengujian Berat Jenis <i>Fly Ash</i>	46
Gambar 4.1 Grafik Gradasi Agregat Halus Zona 2.....	51
Gambar 4.2 Kurva Penurunan Waktu Ikat Semen.....	56
Gambar 4.3 Pengujian Konsistensi Mortar.....	59
Gambar 4.4 Kurva Kuat Tekan Rata-Rata Benda Uji Umur 7 Hari.....	61
Gambar 4.5 Kurva Kuat Tekan Rata-Rata Benda Uji Umur 14 Hari.....	63
Gambar 4.6 Kurva Kuat Tekan Rata-Rata Benda Uji Umur 28 Hari.....	65
Gambar 4.7 Grafik Peningkatan Kuat Tekan Mortar Normal.....	66
Gambar 4.8 Grafik Peningkatan Kuat Tekan Mortar Geopolimer.....	67
Gambar 4.9 Regresi Kuat Tekan Mortar Normal Pada Umur 7,14 dan 28 hari.....	68

Gambar 4.10 Regresi Kuat Tekan Mortar Normal Dengan Bahan Tambah Serat Fiber 0% dan 0,1% Pada Umur 7,14 dan 28 Hari.....	69
Gambar 4.11 Regresi Kuat Tekan Mortar Geopolimer Pada Umur 7,14, dan 28 Hari.....	69
Gambar 4.12 Regresi Kuat Tekan Mortar Geopolimer Dengan Bahan Tambah Serat Fiber 0,1% Pada Umur 7,14, dan 28 Hari	70
Gambar 4.13 Grafik Peningkatan Kuat Tekan Mortar.....	71