



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**STUDI PENGARUH PENGGUNAAN *ADDITIVE* TIPE F
TERHADAP KUAT TEKAN, *WORKABILITY* DAN *SETTING TIME*
BETON DENGAN SUBSTITUSI BAHAN AGREGAT HALUS
*MANUFACTURING SAND***

LAPORAN TUGAS AKHIR

**AHMAD SAIFUDIN
41119110161**

UNIVERSITAS
**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**



**STUDI PENGARUH PENGGUNAAN *ADDITIVE* TIPE F
TERHADAP KUAT TEKAN, *WORKABILITY* DAN *SETTING TIME*
BETON DENGAN SUBSTITUSI BAHAN AGREGAT HALUS
*MANUFACTURING SAND***

LAPORAN TUGAS AKHIR



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : AHMAD SAIFUDIN

NIM : 41119110161

Pembimbing : Dr. Resmi Bestari Muin, M.S.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : STUDI PENGARUH PENGGUNAAN *ADDITIVE* TYPE F TERHADAP KUAT TEKAN, *WORKABILITY* DAN *SETTING TIME* BETON DENGAN SUBSTITUSI BAHAN AGREGAT HALUS *MANUFACTURING SAND*

Disusun oleh :

Nama : AHMAD SAIFUDIN
 NIM : 41119110161
 Program Studi : TEKNIK SIPIL

diajukan dan dinyatakan layak pada tanggal 14 Juli 2023 untuk diujikan pada sidang sarjana.



Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Resmi Bestari Muin, M.S



Sylvia Indriany, S.T., M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AHMAD SAIFUDIN
NIM : 41119110161
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.



Jakarta, 14 Juli 2023



Ahmad Saifudin

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ahmad Saifudin
NIM : 41119110161
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : STUDI PENGARUH PENGGUNAAN *ADDITIVE* TIPE F TERHADAP KUAT TEKAN, *WORKABILITY* DAN *SETTING TIME* BETON DENGAN SUBSTITUSI BAHAN AGREGAT HALUS *MANUFACTURING SAND*.

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

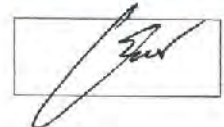
Disahkan oleh:

Tanda Tangan

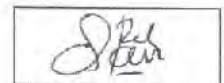
Pembimbing : Dr. Resmi Bestari Muin, M.S.
NIDN/NIDK/NIK : 8990650022



Ketua Penguji : Erlangga Rizqi Fitriansyah, S.T.,M.T
NIDN/NIDK/NIK : 0322039103



Anggota Penguji : Dian Rahmawati, S.T.,M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 8822222256



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 28 Juli 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Sylvia Indriany, S.T., M.T.
NIDN: 0302087103

ABSTRAK

Judul : Studi Pengaruh Penggunaan Additive Tipe F Terhadap Kuat Tekan, Workability Dan Setting Time Beton Dengan Substitusi Bahan Agregat Halus Manufacturing Sand, Nama : Ahmad Saifudin, NIM : 41119110161, Dosen Pembimbing : Dr. Resmi Bestari Muin, M.S, M.T, 2023

Penggunaan pasir kuarsa pada beton dalam jumlah besar berpotensi merusak lingkungan, oleh karena itu perlu dicari bahan substitusi untuk mengurangi penggunaan pasir kuarsa, salah satunya yang dapat digunakan adalah Manufacturing Sand. Azwar.M, 2019 menyatakan penggunaan Manufacturing Sand sebagai substitusi pasir kuarsa dapat menurunkan kuat tekan dan workability beton. Untuk itu penelitian ingin mengetahui apakah penambahan additive tipe F pada beton dengan substitusi Manufacturing Sand dapat menghasilkan karakteristik beton yang lebih baik. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode kuantitatif dengan memvariasikan dosis additive tipe F dan variasi substitusi Manufacturing Sand 0%,40% serta 60% dan mengukur initial setting time, slump dan kuat tekan pada umur 7 dan 28 hari pada masing-masing mix design.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Manufacturing Sand sebagai pengganti pasir kuarsa memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kuat tekan dan workability beton. Semakin banyak substitusi Manufacturing Sand maka kuat tekan dan workability pad beton akan semakin menurun, namun hal ini dapat dicegah dengan penambahan additive tipe F. Berdasarkan analisis hasil penelitian, disimpulkan bahwa substitusi pasir kuarsa dengan Manufacturing Sand dapat dilakukan dengan memperhatikan tingkat substitusi dan dosis tipe F yang tepat. Variasi mix design dengan tingkat substitusi 40% manufacturing sand dan dosis tipe F sebesar 0,7% dapat menghasilkan beton dengan kuat tekan optimal. Dimana pada umur 7 hari 28 hari kuat tekan beton yaitu sebesar 22,55 MPa dan 39,21 Mpa. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan penggunaan Manufacturing Sand dalam campuran beton dengan variasi mix design yang lebih luas.

Kata Kunci: Substitusi pasir kuarsa, manufacturing sand, dosis tipe F, kuat tekan beton, workability, setting time beton.

ABSTRACT

Title: Study of the Effect of Using Type F Additive on Compressive Strength, Workability And Setting Time for Concrete with the Substitution of Fine Aggregate Manufacturing Sand,

Name : Ahmad Saifudin,

NIM: 41119110161,

Supervisor : Dr. Resmi Bestari Muin, M.S, M.T, 2023

The use of quartz sand in large quantities of concrete has the potential to cause damage environment, therefore it is necessary to look for substitute materials to reduce use Quartz sand, one of which can be used is Manufacturing Sand. Azwar.M, 2019 states the use of Manufacturing Sand as a sand substitute Quartz can reduce the compressive strength and workability of concrete. That's why research is wanted find out whether type F additives are added to concrete by substitution Manufacturing Sand can produce better concrete characteristics. Method used in this research is using quantitative methods with varying the dosage of type F additive and varying the Manufacturing Sand substitution 0%,40% and 60% and measure initial setting time, slump and compressive strength at ages 7 and 28 days for each mix design.

The research results show that the use of Manufacturing Sand as quartz sand substitute has a significant effect on compressive strength and concrete workability. The more Manufacturing Sand substitutions, the higher the compressive strength and workability of the concrete will decrease, but this can be prevented by addition of additive type F. Based on the analysis of research results, it was concluded that Substitution of quartz sand with Manufacturing Sand can be done by pay attention to the substitution rate and appropriate dosage of type F. Mix design variations with a substitution level of 40% Manufacturing Sand and a type F dosage of 0.7% can be obtained produces concrete with optimal compressive strength. At the age of 7 days 28 days can be obtained 22.55 MPa and 39.21 MPa. However, research needs to be done further to optimize the use of Manufacturing Sand in the mixture concrete with a more variety of mix designs.

Keywords: Quartz sand substitution, Manufacturing Sand, type F dosage, concrete compressive strength, workability, setting time of concrete.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul "**STUDI PENGARUH PENGGUNAAN *ADDITIVE* TIPE F TERHADAP KUAT TEKAN, *WORKABILITY* DAN *SETTING TIME* BETON DENGAN SUBSTITUSI BAHAN AGREGAT HALUS *MANUFACTURING SAND***" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi *Manufacturing Sand* serta pengaruh penggunaan *additive* pada beton substitusi *Manufacturing Sand*, yang diharapkan dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan praktik di bidang teknologi beton.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan, dukungan, dan dorongan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Resmi Bestari Muin, M.S, M.T selaku pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat berharga sepanjang proses penulisan skripsi ini. Ibu menjadi panutan dan inspirasi bagi penulis dalam mengembangkan pengetahuan dan pemahaman di bidang teknik sipil. Terima kasih atas kesabaran, kerja keras, dan waktu yang telah diberikan.
2. Keluarga yang senantiasa memberikan dukungan moral, doa, dan semangat dalam perjalanan menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih kepada orangtua, saudara, dan seluruh keluarga yang telah memberikan kasih sayang, motivasi, serta dorongan agar penulis dapat melaksanakan tugas ini dengan baik.

3. Teman-teman yang selalu saling mendukung, berbagi pengetahuan, dan memberikan semangat dalam perjalanan studi. Terima kasih atas kerjasama dan kebersamaan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Pihak-pihak terkait yang telah memberikan izin, data, dan informasi yang penulis butuhkan dalam penulisan skripsi ini. Penulis menyampaikan apresiasi yang tulus atas kontribusi dan kerjasama yang diberikan.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari berbagai kendala dan hambatan yang penulis hadapi. Namun, berkat dukungan, motivasi, dan semangat yang diberikan oleh semua pihak yang telah disebutkan di atas, sehingga berhasil menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa karya ini tidak lepas dari kekurangan dan keterbatasan, baik dalam segi isi maupun bentuk penyajian. Oleh karena itu, kritik, saran, dan masukan yang membangun sangat saya harapkan guna perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap hasil penulisan skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi nyata bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan praktik di bidang teknik sipil.

Semoga skripsi ini juga dapat menjadi pijakan untuk penelitian selanjutnya yang lebih mendalam dan bermanfaat.

Terima kasih.

Jakarta, 14 Juli 2023



Ahmad Saifudin

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL LUAR.....	i
HALAMAN JUDUL DALAM.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR ISTILAH DAN DAFTAR NOTASI.....	xvi
Daftar Istilah.....	xvi
Daftar Notasi	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-3
1.3 Rumusan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-5
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-5
BAB II.....	II-1
TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Umum.....	II-1
2.2 Material Penyusun Beton	II-2
2.2.1 Semen Portland	II-2

2.2.2 Agregat	II - 2
2.2.3 Air.....	II - 4
2.2.4 Bahan Tambah / Additive	II - 5
2.3 Pengujian Material	II - 7
2.3.1 Pengujian Bahan Perekat	II - 7
2.3.2 Pengujian Agregat	II- 8
2.3.3 Perencanaan Campuran Beton.....	II -13
2.3.4 Pengujian Beton Segar	II-15
2.3.5 Pengujian Beton Keras	II-18
2.4 Review Jurnal Penelitian Terdahulu	II-20
2.5 Kerangka Berfikir.....	II-24
BAB III	III - 1
METODE PENELITIAN	III - 1
3.1 Metode Penelitian.....	III - 1
3.2 Tempat Penelitian.....	III - 2
3.3 Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Akhir	III- 2
3.3.1 Alat – alat	III-5
3.3.2 Bahan – bahan	III-5
3.4 Pengujian Material	III-6
3.4.1. Agregat Kasar.....	III- 6
3.4.2. Agregat Halus.....	III- 7
3.5 Proses Pelaksanaan.....	III-7
3.5.1 Pelaksanaan Mix Design.....	III- 7
3.5.2 Proses Trial Mix	III- 8
3.5.3 Pengujian Beton Segar	III-8
3.5.4 Pembuatan Benda Uji	III- 9
3.5.5 Perawatan Benda Uji	III-9
3.5.6 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	III-10
BAB IV	IV - 1
HASIL DAN ANALISIS.....	IV - 1

4.1 Umum.....	IV-1
4.1.1 Pengujian Beton.....	IV-1
4.2 Hasil Pengujian Agregat	IV-2
4.3 Pembuatan Rencana Campuran Beton.....	IV-2
4.3.1 Menentukan Mutu, Slump dan Ukuran Maksimal Agregat	IV-2
4.3.2 Menentukan Perkiraan Kadar Air.....	IV-3
4.3.3 Rasio Air Semen.....	IV-4
4.3.4 Proporsi Agregat Kasar	IV-4
4.3.5 Proporsi Agregat Halus	IV-6
4.4 Proporsi Penggunaan Additive Tipe F.....	IV-7
4.5 Proporsi Campuran Beton.....	IV-9
4.6 Hasil Pengujian Setting Time Beton.....	IV-9
4.7 Hasil Pengujian Slump Beton Trial Mlx.....	IV-12
4.8 Hasil Tes Kuat Tekan.....	IV-13
4.8.1 Hasil Tes Kuat Tekan Umur 7 Hari.....	IV-13
4.8.2 Hasil Tes Kuat Tekan Umur 28 Hari.....	IV-19
4.9 Rangkuman Hasil Penelitian Terdahulu.....	IV-23
BAB V	V-1
PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....	Pustaka - 1
LAMPIRAN.....	Lampiran - 1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Slump Runtuh	II - 17
Gambar 2. 2 Slump Kurang Air.....	II - 17
Gambar 2. 3 Slump Ideal	II - 17
Gambar 2. 4 Tipe Retakan Benda Uji.....	II - 19
Gambar 2. 5 Bagan Kerangka Berfikir	II - 26
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	III - 4
Gambar 4. 1 Grafik Regesi Penggunaan Additive Tipe F.....	IV- 7
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Setting Time Manufacturing Sand 0% dan Manufacturing Sand 40%	IV- 10
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Setting Time Manufacturing Sand 0% dan Manufacturing Sand 60%	IV- 11
Gambar 4. 4 Grafik Nilai Slump.....	IV- 12
Gambar 4. 5 .Tipe Retakan Benda Uji.....	IV- 14
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 7 Hari.....	IV- 17
Gambar 4. 7 Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari Terhadap Kuat Tekan Umur 7 Hari Minimum Menurut PBI 1971	IV- 18
Gambar 4. 9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	IV- 21
Gambar 4. 10 Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari Terhadap Kuat Tekan Target 28 Hari Minimum Menurut PBI 1971	IV- 22
Gambar 4. 11 Persentase Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari.....	IV- 23

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor Air Semen.....	II-14
Tabel 3. 1 Metode Pengujian Agregat Kasar.....	III - 6
Tabel 3. 2 Metode Pengujian Agregat Halus.....	III - 7
Tabel 4. 1 Tabel Hasil Pengujian Material.....	IV - 2
Tabel 4. 2 Tabel perkiraan kebutuhan air SNI 7656-2012.....	IV - 3
Tabel 4. 3 Tabel Hubungan antara air rasio dan kekuatan beton.....	IV - 4
Tabel 4. 4 Tabel volume agregat kasar per satuan volume beton.....	IV - 4
Tabel 4. 5 Tabel Fine Modulus.....	IV - 5
Tabel 4. 6 Tabel persentase agregat kasar.....	IV - 5
Tabel 4. 7 Tabel jumlah agregat kasar.....	IV - 6
Tabel 4. 8 Tabel perkiraan awal berat beton segar.....	IV - 6
Tabel 4. 9 Berat material yang sudah diketahui.....	IV - 6
Tabel 4. 10 Berat agregat halus.....	IV - 7
Tabel 4. 11 Hasil rekap perhitungan reduksi air akibat penggunaan Tipe F.....	IV - 8
Tabel 4. 12 Proporsi campuran beton substitusi Manufacturing Sand 0%.....	IV - 9
Tabel 4. 13 Proporsi campuran beton substitusi Manufacturing Sand 40%.....	IV - 9
Tabel 4. 14 Proporsi campuran beton substitusi Manufacturing Sand 60%.....	IV - 9
Tabel 4. 15 Rekap Hasil Pengujian Setting Time Beton.....	IV - 10
Tabel 4. 16 Rekap Hasil Tes Kuat Tekan Umur 7 Hari.....	IV - 15
Tabel 4. 17 Rekap Tipe Pola Retakan.....	IV - 15
Tabel 4. 18 Faktor Pengali Standar Deviasi Standar.....	IV - 16
Tabel 4. 19 Perbandingan kekuatan tekan beton pada berbagai umur.....	IV - 17

Tabel 4. 20 Rekap Hasil Tes Kuat Tekan Umur 28 Hari.....	IV-20
Tabel 4. 21 Tabel Pola Tipe Retakan.....	IV- 20
Tabel 4. 22 Rangkuman Penelitian Terdahulu.....	IV - 24
Tabel A. 1 Pengujian Kadar Lumpur Pasir Belitung	2
Tabel A. 2 Tabel Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Pasir Belitung	3
Tabel A. 3 Tabel Pengujian Analisa Saringan Pasir Belitung	4
Tabel A. 4 Tabel Pengujian Berat Isi Pasir Belitung.....	6
Tabel A. 5 Tabel Pengetesan Kotoran Organik Pasir Belitung	7
Tabel B. 1 Tabel Pengujian Kadar Lumpur Manufacturing Sand.....	8
Tabel B. 2 Tabel Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Manufacturing Sand	8
Tabel B. 3 Tabel Pengujian Analisa Saringan Manufacturing Sand	10
Tabel B. 4 Tabel Pengujian Berat Isi Manufacturing Sand.....	11
Tabel B. 5 Tabel Pengetesan Kotoran Organik Manufacturing Sand	12
Tabel C. 1 Tabel Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	13
Tabel C. 2 Tabel Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	14
Tabel C. 3 Tabel Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	15
Tabel C. 4 Tabel Pengujian Berat Isi Agregat Kasar.....	17

DAFTAR ISTILAH DAN DAFTAR NOTASI

Daftar Istilah

Additive	: Bahan tambah
Manufacturing Sand	: Pasir yang berasal dari limbah pengolahan batu pecah
Mix Design	: Rencana campuran
Initial Setting Time	: Waktu pengikatan awal beton
Standar Deviasi	: Deviasi standar
Trial mix	: Campuran coba
Workability	: Keleccakan beton

Daftar Notasi

F_c'	: Kuat tekan beton yang disyaratkan, MPa
$Lbf/inch^2$: Pembacaan Penetrometer
M	: Margin
s	: Deviasi standar, MPa
SSD	: Kondisi jenuh permukaan

UNIVERSITAS
MERCU BUANA