

TUGAS AKHIR

STUDI EKSPERIMENTAL KONDUKTIVITAS LISTRIK PADA MORTAR DENGAN CAMPURAN SERBUK GRAFIT DAN SERBUK BESI SEBAGAI PENGANTI AGREGAT HALUS

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**



**MUHAMMAD YUSUP
03011182025008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Yusup

NIM : 03011182025008

Judul : Studi Eksperimental Konduktivitas Listrik pada Mortar Dengan Campuran Serbuk Grafit dan Serbuk Besi sebagai Pengganti Agregat Halus

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Agustus 2024



MUHAMMAD YUSUP
NIM. 03011182025008

HALAMAN PENGESAHAN

**STUDI EKSPERIMENTAL KONDUKTIVITAS
LISTRIK PADA MORTAR DENGAN CAMPURAN
SERBUK GRAFIT DAN SERBUK BESI SEBAGAI
PENGANTI AGREGAT HALUS**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

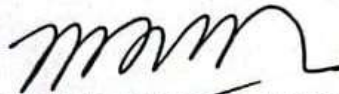
MUHAMMAD YUSUP

03011182025008

Palembang, September 2024

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. H. Maqlid M. Iqbal, M.S

NIP. 196009091988111001

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan



Dr. Ir. Saloma, S.T.,M.T.

NIP. 197610312002122001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul "Studi Eksperimental Konduktivitas Listrik pada Mortar Dengan Campuran Serbuk Grafit dan Serbuk Besi sebagai Pengganti Agregat Halus" yang disusun oleh Muhammad Yusup, 03011182025008 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 1 Agustus 2024.

Palembang, 1 Agustus 2024

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Dosen Pembimbing :

1. Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, M.S.
NIP. 196009091988111001



Dosen Penguji :

1. Dr. Ir. Rosidawani, S.T., M.T.
NIP. 197605092000122001



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik




Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T.
NIP. 197502112003121002

Ketua Jurusan Teknik Sipil




Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Yusup

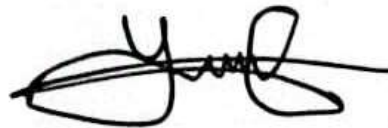
NIM : 03011182025008

Judul : Studi Eksperimental Konduktivitas Listrik pada Mortar Dengan Campuran Serbuk Grafit dan Serbuk Besi sebagai Pengganti Agregat Halus

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Agustus 2024



Muhammad Yusup

NIM. 03011182025008

RIWAYAT HIDUP

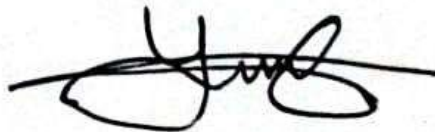
Nama Lengkap : Muhammad Yusup
Jenis Kelamin : Laki-laki
Status : Belum menikah
Agama : Islam
Warga Negara : Indonesia
Nomor HP : 083143551153
E-mail : myusupgo86@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SDN 18 PASAMAN	-	-	SD	2008-2014
MTsN Simpang Empat	-	-	SMP	2014-2017
SMA AL-ISTIQOMAH	-	MIPA	SMA	2017-2020
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	SI	2020-2024

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Muhammad Yusup
NIM. 03011182025008

RINGKASAN

STUDI EKSPERIMENTAL KONDUKTIVITAS LISTRIK PADA MORTAR DENGAN CAMPURAN SERBUK GRAFIT DAN SERBUK BESI SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 1 Agustus 2024

Muhammad Yusup; Dibimbing oleh Dr. Ir. H. Mulid M. Iqbal, M.S.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xvi + 66 halaman, 18 gambar, 14 tabel

Beton atau mortar konduktif adalah material konstruksi yang memiliki kemampuan untuk menghantarkan listrik. Mortar konduktif ini biasanya digunakan dalam aplikasi khusus di mana diperlukan penghantaran listrik. Mortar konduktif terdiri dari campuran berbagai komponen material konduktif, seperti grafit, biji besi, serat karbon dan serat baja stainless pada mortar. Mortar konduktif juga dapat digunakan dalam banyak aplikasi teknik sipil dan konstruksi. Selain itu penggunaan mortar konduktif listrik merupakan teknologi material konstruksi yang relative baru dikembangkan untuk memperoleh konduktivitas listrik. Inovasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menambahkan campuran serbuk grafit dan serbuk besi yang merupakan material penghantar yang mempunyai ciri mampu membawa panas dan listrik dengan baik, oleh sebab itu serbuk grafit dan serbuk besi mempunyai daya yang digunakan untuk komposisi tambahan dalam dibuatnya mortar konduktif listrik. Kecenderungan nilai kuat tekan pada mortar variasi 25% ke 100% menunjukkan sedikit kenaikan. Nilai kuat tekan rata-rata pada persentase 25%, 50%, 75% dan 100% adalah 6,48 Mpa, 7,28 Mpa, 8,17 Mpa dan 9,32 Mpa pada umur 28 hari. Sedangkan nilai konduktivitas listrik pada mortar terjadi peningkatan seiring bertambahnya campuran serbuk grafit dan serbuk besi dengan nilai maximum sebesar 51,63% pada hari ke-7 dan 71,35% pada hari ke-28. Penelitian ini memberikan pemahaman lebih dalam tentang konduktivitas listrik pada mortar dengan dampak perubahan yang digunakan dalam komposisi campuran mortar seperti campuran serbuk grafit dan serbuk besi, serta kegunaan dan fungsi dalam pengaplikasian infrastruktur.

Kata Kunci: Mortar, Inovasi, Serbuk Grafit, Serbuk Besi, Kekuatan Tekan, Konduktivitas Listrik Mortar

SUMMARY

EXPERIMENTAL STUDY OF ELECTRICAL CONDUCTIVITY IN MORTAR WITH A MIXTURE OF GRAPHITE POWDER AND IRON POWDER AS A SUBSTITUTE FOR FINE AGGREGATE

Scientific paper in the form of a Final Project, August 1, 2024

Muhammad Yusup; Supervised by Dr. Ir. H. Mulid M. Iqbal, M.S.

Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xvi + 66 pages, 18 figures, 14 tables

Concrete or conductive mortar is a construction material that has the ability to conduct electricity. This conductive mortar is usually used in special applications where electrical conductivity is required. Conductive mortar consists of a mixture of various conductive material components, such as graphite, iron ore, carbon fiber and stainless steel fiber in mortar. Conductive mortar can also be used in many civil engineering and construction applications. In addition, the use of electrically conductive mortar is a relatively new construction material technology developed to obtain electrical conductivity. The innovation carried out in this study is to add a mixture of graphite powder and iron powder which are conductive materials that have the characteristics of being able to carry heat and electricity well, therefore graphite powder and iron powder have the power used for additional composition in making electrically conductive mortar. The tendency of compressive strength values in mortar variations of 25% to 100% shows a slight increase. The average compressive strength values at percentages of 25%, 50%, 75% and 100% are 6,48 Mpa, 7,28 Mpa, 8,17 Mpa and 9,32 Mpa at the age of 28 days. While the electrical conductivity value of the mortar increases with the increasing mixture of graphite powder and iron powder with a maximum value of 51.63% on the 7th day and 71.35% on the 28th day. This study provides a deeper understanding of the electrical conductivity of mortar with the impact of changes used in the composition of the mortar mixture such as a mixture of graphite powder and iron powder, as well as the uses and functions in infrastructure applications.

Keywords: Mortar, Innovation, Graphite Powder, Iron Powder, Compressive Strength, Electrical Conductivity of Mortar

STUDI EKSPERIMENTAL KONDUKTIVITAS LISTRIK PADA MORTAR DENGAN CAMPURAN SERBUK GRAFIT DAN SERBUK BESI SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT

HALUS

Muhammad Yusup¹⁾, Maulid M. Iqbal²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

E-mail: myusupgo86@gmail.com

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

E-mail: maulidm_iqbal@yahoo.com

ABSTRAK

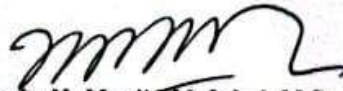
Beton atau mortar konduktif adalah material konstruksi yang memiliki kemampuan untuk menghantarkan listrik. Mortar konduktif ini biasanya digunakan dalam aplikasi khusus di mana diperlukan penghantaran listrik. Mortar konduktif terdiri dari campuran berbagai komponen material konduktif, seperti grafit, biji besi, serat karbon dan serat baja stainless pada mortar. Mortar konduktif juga dapat digunakan dalam banyak aplikasi teknik sipil dan konstruksi. Selain itu penggunaan mortar konduktif listrik merupakan teknologi material konstruksi yang relative baru dikembangkan untuk memperoleh konduktivitas listrik. Inovasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menambahkan campuran serbuk grafit dan serbuk besi yang merupakan material penghantar yang mempunyai ciri mampu membawa panas dan listrik dengan baik, oleh sebab itu serbuk grafit dan serbuk besi mempunyai daya yang digunakan untuk komposisi tambahan dalam dibuatnya mortar konduktif listrik. Kecenderungan nilai kuat tekan pada mortar variasi 25% ke 100% menunjukkan sedikit kenaikan. Nilai kuat tekan rata-rata pada persentase 25%, 50%, 75% dan 100% adalah 6,48 Mpa, 7,28 Mpa, 8,17 Mpa dan 9,32 Mpa pada umur 28 hari. Sedangkan nilai konduktivitas listrik pada mortar terjadi peningkatan seiring bertambahnya campuran serbuk grafit dan serbuk besi dengan nilai maximum sebesar 51,63% pada hari ke-7 dan 71,35% pada hari ke-28. Penelitian ini memberikan pemahaman lebih dalam tentang konduktivitas listrik pada mortar dengan dampak perubahan yang digunakan dalam komposisi campuran mortar seperti campuran serbuk grafit dan serbuk besi, serta kegunaan dan fungsi dalam pengaplikasian infrastruktur.

Kata Kunci: Mortar, Inovasi, Serbuk Grafit, Serbuk Besi, Kekuatan Tekan, Konduktivitas Listrik Mortar

Palembang, September 2024

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, M.S.

NIP. 196009091988111001

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.

NIP. 197610312002122001

EXPERIMENTAL STUDY OF ELECTRICAL CONDUCTIVITY IN MORTAR WITH A MIXTURE OF GRAPHITE POWDER AND IRON POWDER AS A SUBSTITUTE FOR FINE AGGREGATE

Muhammad Yusup¹⁾, Maulid M. Iqbal²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

E-mail: myusupgo86@gmail.com

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

E-mail: maulidm_iqbal@yahoo.com

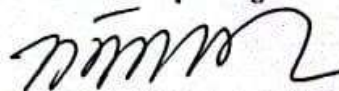
ABSTRACT

Concrete or conductive mortar is a construction material that has the ability to conduct electricity. This conductive mortar is usually used in special applications where electrical conductivity is required. Conductive mortar consists of a mixture of various conductive material components, such as graphite, iron ore, carbon fiber and stainless steel fiber in mortar. Conductive mortar can also be used in many civil engineering and construction applications. In addition, the use of electrically conductive mortar is a relatively new construction material technology developed to obtain electrical conductivity. The innovation carried out in this study is to add a mixture of graphite powder and iron powder which are conductive materials that have the characteristics of being able to carry heat and electricity well, therefore graphite powder and iron powder have the power used for additional composition in making electrically conductive mortar. The tendency of compressive strength values in mortar variations of 25% to 100% shows a slight increase. The average compressive strength values at percentages of 25%, 50%, 75% and 100% are 6,48 Mpa, 7,28 Mpa, 8,17 Mpa and 9,32 Mpa at the age of 28 days. While the electrical conductivity value of the mortar increases with the increasing mixture of graphite powder and iron powder with a maximum value of 51.63% on the 7th day and 71.35% on the 28th day. This study provides a deeper understanding of the electrical conductivity of mortar with the impact of changes used in the composition of the mortar mixture such as a mixture of graphite powder and iron powder, as well as the uses and functions in infrastructure applications.

Keyword: Mortar, Innovation, Graphite Powder, Iron Powder, Compressive Strength, Electrical Conductivity of Mortar

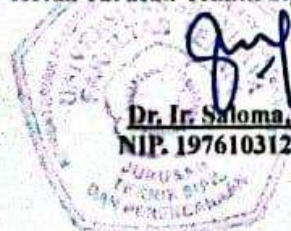
Palembang, September 2024

Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, M.S.
NIP. 196009091988111001

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

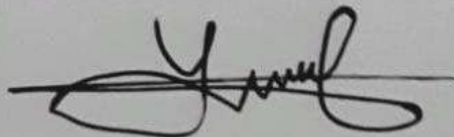
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, dan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas akhir yang berjudul **“Studi Eksperimental Konduktivitas Listrik pada Mortar dengan Campuran Serbuk Grafit dan Serbuk Besi sebagai Pengganti Agregat Halus”**. Pada kesempatan ini, penulis juga hendak mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu penyelesaian tugas akhir ini, diantaranya:

1. Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, SE.,MSi., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya dan Dosen Pembimbing II.
4. Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, M.S, selaku dan Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan tugas akhir.
6. Orang tua, adik, keluarga, rani yang ku cintai serta teman-teman yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir.

Besar harapan penulis agar proposal tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan berbagai pihak lain yang membutuhkannya, khususnya civitas akademika Program Studi Teknik Sipil.

Indralaya, September 2024



Muhammad Yusup

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5. Metode Pengumpulan Data.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Teori Dasar	5
2.1.1. Mortar	5
2.1.2. Mortar Konduktif	8
2.1.3. Konduktivitas Listrik.....	8
2.1.4. Sifat-Sifat Mortar	10
2.1.5. Metode Proporsi Campuran.....	11
2.1.5.1. Perhitungan Berdasarkan Volume	11
2.1.5.2. Perhitungan Berdasarkan Berat	11
2.1.5.3. Perhitungan dengan Metode SNI 03-6882-2002.....	12
2.1.6. Kuat Tekan Mortar	12
2.2. Material Penyusun Mortar	13
2.2.1. Semen Portland.....	13
2.2.2. Air.....	14
2.2.3. Agregat	15
2.2.4. Grafit	18
2.2.4.1. Kegunaan Grafit Dalam Kehidupan Sehari-hari	19
2.2.5. <i>Steel Powder</i>	20
2.3. Pengujian Terhadap Mortar	23
2.3.1. <i>Four Point Probe Method</i>	24
2.3.2. <i>Setting Time Test</i>	24
2.3.3. Uji Kuat Tekan	25

2.3.4. <i>Flow Table Test</i>	26
2.4. Standar Acuan Uji Material	27
2.5. Penelitian Terdahulu	27
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1. Umum	30
3.2. Studi Literatur	30
3.3. Lokasi Pengujian.....	30
3.4. Alur Penelitian	31
3.5. Alat dan Bahan.....	32
3.6. Tahapan Pengujian.....	35
3.6.1. Persiapan Bahan	35
3.6.2. <i>Job Mix Design</i>	35
3.6.3. Pengujian Tahap Awal	36
3.6.4. Pencetakan dan Pengecoran Mortar	38
3.6.5. Pengujian Tahap Akhir.....	40
3.7. Jadwal Penelitian	44
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1. Hasil Pengujian Material Mortar	45
4.1.1. <i>Flow Table Test</i>	46
4.1.2. <i>Setting Time Test</i>	48
4.2. Pengujian Mortar Keras	50
4.2.1. Berat Jenis	50
4.2.2. Kuat Tekan Mortar	52
4.2.3. Pengujian Konduktivitas Listrik.....	55
BAB V. PENUTUP.....	61
5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur dan material grafit	18
Gambar 2.2. Metode pengukuran konduktivitas listrik dan resistivitas listrik	24
Gambar 3.1. Diagram alur penelitian	32
Gambar 3.2. Bahan penelitian	35
Gambar 3.3. Peralatan penelitian	35
Gambar 4.1. Pengukuran diameter flow dari campuran serbuk grafit dan serbuk besi	47
Gambar 4.2. Pengaruh persentase campuran serbuk grafit dan serbuk besi (substitusi pasir) terhadap nilai flow	48
Gambar 4.3. Pengukuran waktu ikat pada mortar	49
Gambar 4.4. Pengaruh persentase campuran serbuk grafit dan serbuk besi terhadap waktu ikat	50
Gambar 4.5. Proses curing benda uji	51
Gambar 4.6. Pengaruh persentase campuran serbuk grafit dan serbuk besi terhadap berat jenis	52
Gambar 4.7. Benda uji kubus 5x5x5cm	53
Gambar 4.8. Pengaruh persentase campuran serbuk grafit dan serbuk besi terhadap kuat tekan	54
Gambar 4.9. Pengujian kuat tekan beton	55
Gambar 4.10. Pengujian resistivitas listrik dan konduktivitas listrik	57
Gambar 4.11. Benda uji balok 16x4x4cm	57
Gambar 4.12. Pengaruh persentase campuran serbuk grafit dan serbuk besi terhadap resistivitas listrik	59
Gambar 4.13. Pengaruh persentase campuran serbuk grafit dan serbuk besi terhadap konduktivitas listrik	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Mutu mortar	7
Tabel 2.2. Susunan oxide semen portland.....	14
Tabel 2.3. Syarat-syarat kelolosan agregat tiap ayakan	15
Tabel 2.4. Batas gradasi agregat halus menurut <i>British Standart</i>	16
Tabel 2.5. Uji <i>flow table</i>	27
Tabel 2.6. Standar acuan	27
Tabel 2.7. Uji konduktivitas listrik pada sejumlah logam komersial.....	29
Tabel 3.1. Komposisi mix design.....	37
Tabel 3.2. Campuran bahan benda uji.....	43
Tabel 3.3. Jadwal penelitian.....	45
Tabel 4.1. Uji <i>flow table test</i>	48
Tabel 4.2. <i>Setting time test</i>	50
Tabel 4.3. Berat jenis benda uji pada umur 7 dan 28 hari.....	52
Tabel 4.4. Nilai kuat tekan benda uji pada umur 7 dan 28 hari	54
Tabel 4.5. Nilai uji resistivitas listrik dan konduktivitas listrik pada umur 7 dan 28 hari.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data <i>Job Mix Design</i> Benda Uji	67
Lampiran 2. Data pengujian setting time dengan campuran serbuk grafit dan serbuk besi 0%	68
Lampiran 3. Data pengujian setting time dengan campuran serbuk grafit dan serbuk besi 25%	69
Lampiran 4. Data pengujian setting time dengan campuran serbuk grafit dan serbuk besi 50%	70
Lampiran 5. Data pengujian setting time dengan campuran serbuk grafit dan serbuk besi 75%	71
Lampiran 6. Data pengujian setting time dengan campuran serbuk grafit dan serbuk besi 100%	72
Lampiran 7. Data pengujian berat jenis dan kuat tekan beton	73
Lampiran 8. Data pengujian konduktivitas listrik mortar pada waktu 7 hari variasi 0%.....	75
Lampiran 9. Data pengujian konduktivitas listrik mortar pada waktu 7 hari variasi 25%.....	76
Lampiran 10. Data pengujian konduktivitas listrik mortar pada waktu 7 hari variasi 50%.....	77
Lampiran 11. Data pengujian konduktivitas listrik mortar pada waktu 7 hari variasi 75%.....	78
Lampiran 12. Data pengujian konduktivitas listrik mortar pada waktu 7 hari variasi 100%.....	79
Lampiran 13. Data pengujian konduktivitas listrik mortar pada waktu 28 hari variasi 0%.....	80
Lampiran 14. Data pengujian konduktivitas listrik mortar pada waktu 28 hari variasi 25%.....	81
Lampiran 15. Data pengujian konduktivitas listrik mortar pada waktu 28 hari variasi 50%.....	82
Lampiran 16. Data pengujian konduktivitas listrik mortar pada waktu 28 hari variasi 75%.....	83
Lampiran 17. Data pengujian konduktivitas listrik mortar pada waktu 28 hari variasi 100%.....	84
Lampiran 18. Gambar Pengujian Konduktivitas Listrik Benda Uji.....	85
Lampiran 19. Hasil rata-rata Resistivitas dan Konduktivitas Listrik Pada Mortar.....	85

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mortar adalah senyawa, tersusun atas campuran air, pasir, dan lem. Komponen pelekat meliputi zat seperti semen, tanah liat, atau kapur. Jika kotoran digunakan sebagai bahan pengikat, maka disebut mortar lumpur. Secara umum, mortar berfungsi untuk meningkatkan daya rekat dan kekuatan ikatan antar berbagai komponen suatu konstruksi. Namun demikian, dengan kemajuan teknologi konstruksi, permintaan akan mortar berkualitas lebih tinggi semakin meningkat. Inovasi yang sedang berlangsung melibatkan penciptaan mortar konduktif, yang memiliki kemampuan memanfaatkan energi listrik secara efektif dalam bangunan.

Beton atau mortar konduktif adalah material konstruksi yang memiliki kemampuan untuk menghantarkan listrik. Mortar konduktif ini biasanya digunakan dalam aplikasi khusus di mana diperlukan penghantaran listrik. Mortar konduktif terdiri dari campuran berbagai komponen material konduktif, seperti grafit, biji besi, serat karbon dan serat baja stainless pada mortar. Mortar konduktif juga dapat digunakan dalam banyak aplikasi teknik sipil dan konstruksi. Selain itu penggunaan mortar konduktif listrik merupakan teknologi material konstruksi yang relative baru dikembangkan untuk memperoleh konduktivitas listrik. Konduktor merupakan material yang dapat menghantarkan arus listrik karena banyak memiliki elektron bebas. Sedangkan Isolator merupakan material yang tidak dapat menghantarkan arus listrik karena tidak memiliki elektron bebas.

Pengembangan mortar ataupun beton konduktif ini diharapkan dapat diaplikasikan dibidang rekayasa jalan, rekayasa listrik, konservasi air, pelindung medan magnetik, pelindung sinyal radio, perangkat eliminasi listrik statis, inovasi pelindung logam tahan karat, pencairan salju jalan raya, kendali automasi jalan raya, serta elektrokalori. Untuk mendapatkan mortar yang konduktif secara listrik, penting untuk memasukkan komponen yang memiliki konduktivitas yang sangat baik.

Serbuk grafit dan serbuk besi merupakan material penghantar yang mempunyai ciri mampu membawa panas dan listrik dengan baik, oleh sebab itu

serbuk grafit dan serbuk besi mempunyai daya yang digunakan untuk komposisi tambahan dalam dibuatnya mortar konduktif listrik. Mortar konduktif yang memiliki konduktivitas listrik baik dapat digunakan dalam berbagai aplikasi yang dapat digunakan pada beberapa aplikasi infrastruktur contohnya dalam perbaikan jembatan, bangunan, dan struktur beton lainnya yang mana dengan mortar konduktif yang baik dapat berfungsi untuk meningkatkan daya tahan dan umur panjang infrastruktur dengan memonitor dan mencegah korosi pada struktur beton bertulang.

Dengan adanya alasan beserta penjelasan data yang tertera diatas, maka dapat dilakukan pengerjaan serangkaian riset untuk menguji konduktivitas listrik mortar dengan campuran serbuk grafit dan serbuk besi sebagai pengganti agregat halus. Untuk memeriksa "Studi Eksperimental Konduktivitas Listrik Pada Mortar dengan Campuran Serbuk Grafit dan Serbuk Besi Sebagai Pengganti Agregat Halus", maka diperlukan penelitian tambahan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan percobaan dan pengujian khusus untuk menentukan dosis yang paling tepat dan bagaimana penambahan serbuk grafit dan serbuk besi yang mempengaruhi konduktivitas listrik dengan bahan tertentu.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada “Studi Eksperimental Konduktivitas Listrik Pada Mortar dengan Campuran Serbuk Grafit dan Serbuk Besi Sebagai Pengganti Agregat Halus” adalah:

1. Berapa besar pengaruh konduktivitas listrik mortar bila variasi komposisi agregat halus berupa serbuk grafit 50% dan serbuk besi 50%?
2. Bagaimana pengaruh waktu terhadap konduktivitas listrik pada mortar?
3. Bagaimana pengaruh campuran serbuk grafit dan serbuk besi terhadap kekuatan tekan sampel mortar?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian “Pengaruh Konduktivitas Listrik Terhadap Mortar dengan Campuran Serbuk Grafit dan Serbuk Besi Sebagai Pengganti Agregat Halus” yaitu:

1. Menganalisis pengaruh variasi komposisi campuran serbuk grafit dan serbuk besi terhadap konduktivitas listrik mortar.
2. Menganalisis pengaruh waktu terhadap konduktivitas listrik pada mortar.
3. Menganalisis pengaruh campuran serbuk grafit dan serbuk besi terhadap kekuatan tekan sampel mortar.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup pada penelitian “Pengaruh Konduktivitas Listrik Terhadap Mortar dengan Campuran Serbuk Grafit dan Serbuk Besi Sebagai Pengganti Agregat Halus” diatur dalam lingkup:

1. Total dari campuran serbuk grafit dan serbuk besi sebagai bahan mortar dengan Variasi 0 % (Sebagai control), 25 %, 50 %, 75 %, dan 100 % terhadap berat pasir. Sedangkan komposisi pada tiap persentase tersebut menggunakan rasio 50%:50% serbuk grafit dan serbuk besi.
2. Ukuran serbuk grafit mesh 200, lolos saringan no.200 berdiameter 0,075 mm dan serbuk besi mesh 80, lolos saringan no.80 berdiameter 0,18 mm.
3. Semen yang di pakai adalah semen *Portland Composite Cement (PCC)*
4. Pasta semen memiliki perbandingan $w/c = 0,485$.
5. Komposisi campuran mortar adalah 1C (500 g semen):2,75P (1375 g pasir). Dengan ukuran cetakan untuk uji kuat tekan mortar menggunakan cetakan yang berukuran 5x5x5 cm dan untuk uji konduktivitas listrik menggunakan cetakan berukuran 16x4x4 cm. Semen yang diperlukan untuk komposisi campuran mortar (kg/m^3) = 666,640 kg/m^3 dan pasir (kg/m^3) = 1833,333 kg/m^3 .
6. Pengujian konduktivitas listrik menggunakan metode 4 point probe berdasarkan standar ASTM-F1529.
7. Pembuatan dan pengujian mortar yang dilakukan berdasarkan standar SNI 2049:2004.

1.5. Metode Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data primer pada penelitian ini adalah data yang dihasilkan secara langsung dalam pengujian resistivity mengenai pengaruh variasi serbuk grafit dan serbuk besi pada mortar yang dilakukan di laboratorium dan hasil konsultasi langsung dengan dosen pembimbing.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapatkan secara tidak langsung dari objek penelitian dan *literatur review* yang ada. Dalam penelitian ini data sekunder berupa studi Pustaka sebagai referensi yang berkaitan dengan pembahasan.”

DAFTAR PUSTAKA

Artikel Jurnal dan Hasil Penelitian

Sihombing, Adi Putra; Afrizal, Yuzuar; Gunawan, Agustin. 2018. Effect Of The Addition Of Coconut Shell Charcoal On The Compressive Strength Of The Mortar

Bassam, A. Tayeh; Al Saffar, Doha M. Utilization of Waste Iron Powder as Fine Aggregate in Cement Mortar

El-DiebA, Amr S; El-GhareebB, Mahmoud A; dkk. 2018. Multifunctional electric conductive concrete using different filling materials

Dumyati, Ahmad; dkk. Analisis Penggunaan Pasir Pantai Sampur Sebagai Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton

Anika, Fitri; Djamas, Djusmaini; Ramli. 2015. Pengaruh Variasi Penambahan Serbuk Grafit Dalam Pasir Terhadap Konduktivitas Listrik Beton K-350

Taufik, Irfan. 2021. Pengaruh Serbuk Grafit dan Silika Sebagai Matriks Serta Eroxi Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Konduktivitas Listrik, Kekasaran dan Struktur Mikro Pelet Komposit

Papanikolaou, Ioanna; Litina, Chrysoula; dkk. 2020. Effectiveness of Natural Graphite Smoothness on Performance and Electrical Conductivity of Cement Paste Mixtures for Self-Sensing Structures

Zhang, Jiale; Wei, Qi; dkk. 2023. Comparative Study of Iron Tailing-Based Cement Mortar with Incorporated Graphite Ores and Graphite Yihe Zhang Tailings: Strength Properties and Microstructure

Luo, T; Wang, Q. 2021. Effects of graphite on electrically conductive cementitious composite properties: A review

Li1, Junsheng; Ren, Wenyan; dkk. 2023. Analysis of Mechanical Properties and Microstructure of Iron Ore Tail-Mixed Cement Mortar

Wenda, Kantius; Zuridah, Safrin; dkk. 2018. Pengaruh Variasi Komposisi Campuran Mortar Terhadap Kuat Tekan

Li, Long; Wang, Jianqun; dkk. 2021. Strength and Durability Properties of Antimony Tailing Coarse-Aggregate Concrete (ATCA)

Wallah, Rudolfo Wenno Steenie E; Pandaleke, Ronny. 2014. Strong Press Mortar Using Fly Ash (Fly Ash) Of Amurang Plant Origin As A Partial Substitution Of Cement

Nurdianah, Fitri. 2015. Analisa Sifat Konduktivitas Listrik Pada Sejumlah Logam Komersial

Durairaj, Ramkumar; Varatharajan, Thirumurugan; dkk. 2022. Experimental Studies on the Electrical Properties of Self-Sensing Mortars

Sachdev, S. Bhattacharya, V. K; R. Chatterjee; dkk. 2008. Decisive properties of graphite-filled cement composites for device application

Setiani , Via Apri. 2018. Pengaruh Variasi Ukuran Partikel Dan Komposisi Perlit Terhadap Sifat Fisis Dan Kuat Tekan Sebagai Bahan Mortar

Miah, J; Ali, K; dkk. 2021. The effect of furnace steel slag powder on the performance of cementitious mortar at ambient temperature and after exposure to elevated temperatures

Dia, Wei; Hao, Wenru; dkk. 2021. Effect of Graphite Powder on Mechanical and Acoustic Emission Characteristics of Concrete

Liu, Yang; Hao, Wenru; dkk. 2022. Effect of Dolomite Rock Powder and Iron Tail Powder on Electrical Resistivity, Strength and Microstructure of Cement and Concrete Paste

Filazi, Ahmet; Yilmazel, Rustem. Effect Of Graphite Powder Additives On Mechanical Properties And Electrical Conductivity In Blast Furnace Slag-Based Alkali-Activated Mortars

Waremra, Richard S; Betaubun, Philipus. Analysis of Electrical Properties Using the four point Probe Method

Yilmazel, Rustem; Filazi, Ahmet; dkk. Investigation of Electrical Conductivity in Cement Mortars with Waste Iron Chips