

TUGAS AKHIR

ANALISIS MIKROSTRUKTUR KOMPOSIT LIMBAH PLASTIK, *FLY ASH*, DAN AGREGAT HALUS TERHADAP KARAKTERISTIK MORTAR

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



FAISAL SATYADI YUSUF

03011381722092

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS MIKROSTRUKTUR KOMPOSIT LIMBAH
PLASTIK, FLY ASH, DAN AGREGAT HALUS TERHADAP
KARAKTERISTIK MORTAR**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh:

FAISAL SATYADI YUSUF

03011381722092

Palembang, 07 Maret 2022

Dosen Pembimbing I,

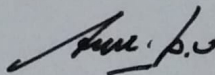


Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.

NIP. 197610312002122001

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing II,

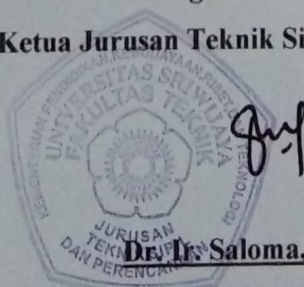


Dr. Arie Putra Usman, S.T., M.T.

NIP.198605192019031007

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



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

NIP.197610312002122001

KATA PENGANTAR

Segala Puji bagi Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi penulis keadaan yang sehat wa'alfiat sehingga diberikan izin untuk menyelesaikan proposal laporan tugas akhir yang berjudul “ Analisis Mikrostruktur Komposit Limbah Plastik, *Fly Ash*, dan Agregat Halus Terhadap Karakteristik Mortar”.

Dalam penulisan laporan ini, penulis banyak dibimbing dan dibantu oleh berbagai pihak, karena tanpa mereka mungkin penulis akan mengalami kesulitan dalam penyusunan laporan ini. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan proposal laporan tugas akhir ini.
2. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya serta pembimbing I yang telah memberikan bantuan dan arahan dalam penulisan laporan tugas akhir.
3. Bapak Dr. Arie Putra Usman, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II tugas akhir penulis yang telah banyak memberikan bantuan dan arahan baik dalam pelaksanaan penelitian maupun penyusunan laporan tugas akhir ini.
4. Teman-teman satu tim penulis dari Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya yang telah membantu dan memberikan semangat dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan pada penulisan laporan ini. Untuk itu, penulis menerima segala kritikan, pendapat dan masukan agar dalam penulisan laporan ini kedepannya menjadi lebih baik dan bermanfaat bagi yang membaca.

Palembang, Maret 2022



Faisal Satyadi Yusuf

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
ABSTRAK	ix
RINGKASAN	x
<i>SUMMARY</i>	xi
PERNYATAAN INTEGRITAS	xii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xiii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xiv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5. Metode Pengumpulan Data	2
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Plastik	5
2.2. Sifat-Sifat Plastik.....	5
2.3. Jenis-Jenis Plastik.....	6
2.4. <i>Polyethylene Terephthalate</i> (PET)	7
2.5. <i>Fly Ash</i>	8

2.6. Pengujian <i>Fly Ash</i>	10
2.6.1. <i>X-Ray Diffraction (XRD)</i>	10
2.6.2. <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	11
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1. Studi Literatur.....	13
3.2. Alur Penelitian.....	13
3.3. Bahan Penyusun	15
3.4. Peralatan	16
3.5. Tahap Penelitian dan Pengujian.....	18
3.5.1. Tahap I	18
3.5.2. Tahap II.....	19
3.5.3. Tahap III.....	20
3.5.4. Tahap IV.....	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1. Hasil Pengujian Material	24
4.1.1. Hasil Pengujian pada Agregat Halus.....	24
4.1.2. Hasil Pengujian pada <i>Fly Ash</i>	25
4.2. Hasil Pengujian Mikrostruktur Komposit Limbah Plastik dan <i>Fly Ash</i>	27
4.2.1. Pengujian <i>X-Ray Diffraction (XRD)</i> Komposit.....	27
4.2.2. Pengujian <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i> Komposit.....	30
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1. Kesimpulan.....	32
5.2. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1. Kode jenis plastik (Pramiati, 2016).....	7
Gambar 2. 2. Limbah plastik PET (Puttaraj, 2020).....	8
Gambar 2. 3. Hasil XRD <i>fly ash</i> (Avijit, 2018)	11
Gambar 2. 4. Hasil Pengujian <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM) limbah plastik- <i>fly ash</i> (Sharma, 2010)	12
Gambar 2. 5. Hasil pengujian SEM <i>fly ash</i> (Noel Deepak S, 2016)	12
Gambar 3. 1. Diagram alur penelitian.....	14
Gambar 3. 2. Limbah plastik PET.....	15
Gambar 3. 3. <i>Fly ash</i>	15
Gambar 3. 4. Agregat Halus.....	16
Gambar 3. 5. Neraca digital dengan ketelitian 0,01 Kg.....	16
Gambar 3. 6. Panci	17
Gambar 3. 7. <i>Hot plate</i>	17
Gambar 3. 8. <i>Mould</i> dengan ukuran 5cm x 5cm x 5cm	18
Gambar 3. 9. Alat uji kuat tekan	18
Gambar 3. 10. Material pembuat komposit.....	20
Gambar 3. 11. Proses pemanasan panci kaca.....	21
Gambar 3. 12. Proses memasukkan <i>fly ash</i> ke panci kaca.....	21
Gambar 3. 13. Proses memasukkan plastik PET ke panci kaca.....	21
Gambar 3. 14. Proses pencampuran plastik dan <i>fly ash</i>	22
Gambar 3. 15. Proses memasukkan pasir ke panci kaca.....	22
Gambar 3. 16. Proses penuangan campuran ke dalam cetakan.....	23
Gambar 4. 1. Hasil pengujian kadar lumpur	24
Gambar 4. 2. Hasil pengujian kadar organik.....	25
Gambar 4. 3. Hasil pengujian XRD <i>fly ash</i>	25
Gambar 4. 4. Luasan fase <i>amorf</i> dan kristalin pada <i>fly ash</i>	26
Gambar 4. 5. Hasil pengujian SEM <i>fly ash</i>	26
Gambar 4. 6. <i>X-Ray Diffraction</i> sampel PF-01 sampai PF-3	28

Gambar 4. 7. Luas fase <i>amorf</i> dan kristalin sampel PF-1 sampai PF-3	29
Gambar 4. 8. <i>Scanning Electron Microscope</i> sampel PF-1 sampai PF-3	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1. Komposisi kimia <i>fly ash</i> tipe F (Sounthararajan dan Sivakumar, 2013)	9
Tabel 3. 1. Komposisi campuran cacahan limbah plastik dan <i>fly ash</i>	19
Tabel 3. 2. Komposisi campuran cacahan limbah plastik dan fly ash (1m ³).....	20
Tabel 4. 1. Hasil pengujian agregat halus	25
Tabel 4. 2. Luasan fase kristalin <i>fly ash</i>	26
Tabel 4. 3. Luas fase kristalin sampel PF-1 sampai PF-3	30

ANALISIS MIKROSTRUKTUR KOMPOSIT LIMBAH PLASTIK, FLY ASH, DAN AGREGAT HALUS TERHADAP KARAKTERISTIK MORTAR

Faisal Satyadi Yusuf¹, Saloma^{2*}, dan Arie Putra Usman^{2*}

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis: saloma@ft.unsri.ac.id dan arieputrausman.unsri@gmail.com

Abstrak

Perkembangan pada industri konstruksi yang ada di Indonesia sangatlah dibutuhkan, mengingat hal tersebut dapat menimbulkan efek yang positif dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Material yang digunakan untuk menjadi bahan konstruksi bisa juga berasal dari limbah seperti limbah plastik dan *fly ash*. Banyak penelitian yang menggunakan limbah plastik yang digunakan sebagai serat fiber pada campuran beton, selain itu limbah plastik juga dapat digunakan sebagai bahan campuran beton sebagai pengganti agregat. Selain pemanfaatan limbah plastik, limbah dari sisa pembakaran batubara juga dapat dimanfaatkan sebagai campuran material konstruksi. Penelitian ini bertujuan agar memanfaatkan limbah plastik dan *fly ash* sehingga dapat digunakan menjadi material baru dalam industri konstruksi. Campuran komposit yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah plastik, *fly ash*, dan agregat halus. Pengujian yang dilakukan berupa pengujian SEM dan XRD. Pengujian SEM terdapat pori-pori pada *mix design* 1 hingga *mix design* 3 yang dilihat menggunakan perbesaran 6000x yang diakibatkan udara yang tertahan pada komposit plastik PET, *fly ash*, dan agregat halus. Sedangkan pengujian XRD memiliki persentase amorf pada *mix design* 1 sebesar 63,79 % , *mix design* 2 sebesar 61,70% dan *mix design* 3 sebesar 67,79% .

Kata kunci: Limbah plastik, *fly ash*, agregat halus, SEM, XRD.

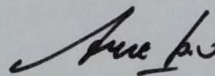
Palembang, 07 Maret 2022
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,



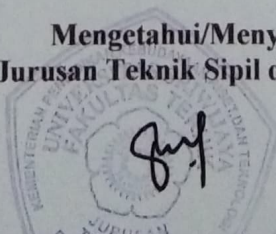
Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP.197610312002122001

Dosen Pembimbing II,



Dr. Arie Putra Usman, S.T., M.T.
NIP.198605192019031007

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



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

RINGKASAN

ANALISIS MIKROSTRUKTUR KOMPOSIT LIMBAH PLASTIK, *FLY ASH*, DAN AGREGAT HALUS TERHADAP KARAKTERISTIK MORTAR

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 07 Maret 2022

Faisal Satyadi Yusuf; Dibimbing oleh Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T., dan Dr. Arie Putra Usman, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

Xv + 34 halaman, 29 gambar, 6 tabel.

Perkembangan pada industri konstruksi yang ada di Indonesia sangatlah dibutuhkan, mengingat hal tersebut dapat menimbulkan efek yang positif dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Material yang digunakan untuk menjadi bahan konstruksi bisa juga berasal dari limbah seperti limbah plastik dan *fly ash*. Banyak penelitian yang menggunakan limbah plastik yang digunakan sebagai serat fiber pada campuran beton, selain itu limbah plastik juga dapat digunakan sebagai bahan campuran beton sebagai pengganti agregat. Selain pemanfaatan limbah plastik, limbah dari sisa pembakaran batubara juga dapat dimanfaatkan sebagai campuran material konstruksi. Penelitian ini bertujuan agar memanfaatkan limbah plastik dan *fly ash* sehingga dapat digunakan menjadi material baru dalam industri konstruksi. Campuran komposit yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah plastik, *fly ash*, dan agregat halus. Pengujian yang dilakukan berupa pengujian SEM dan XRD. Pengujian SEM terdapat pori-pori pada *mix design* 1 hingga *mix design* 3 yang dilihat menggunakan perbesaran 6000x yang diakibatkan udara yang tertahan pada komposit plastik PET, *fly ash*, dan agregat halus. Sedangkan pengujian XRD memiliki persentase amorf pada *mix design* 1 sebesar 63,79 %, *mix design* 2 sebesar 61,70% dan *mix design* 3 sebesar 67,79% .

Kata kunci: Limbah plastik, *fly ash*, agregat halus, SEM, XRD.

SUMMARY

MICROSTRUCTURE ANALYSIS OF WASTE PLASTIC, FLY ASH, AND FINE AGGREGATE COMPOSITE ON THE CHARACTERISTICS OF MORTAR

Scientific writing in the form of a Final Project, 07 March 2022

Faisal Satyadi Yusuf; Supervised by Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T., and Dr. Arie Putra Usman, S.T., M.T.

Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

Xv + 34 pages, 29 images, 6 tables.

Developments in the construction industry in Indonesia are really needed, considering that this can have a positive effect on the lives of Indonesian people. The materials used for construction also come from waste such as plastic waste and fly ash. Many studies have used plastic waste that is used as fiber in concrete mixtures, besides that plastic waste can also be used as a concrete mixture as a substitute for aggregate. In addition to the use of plastic waste, coal burning waste can also be used as a mixture of construction materials. This study aims to utilize plastic waste and fly ash so that they can be used as new materials in the construction industry. The composite mixture used in this research is plastic waste, fly ash, and fine aggregate. Tests carried out in the form of SEM and XRD testing. The SEM test shows that there are pores in mix design 1 to mix design 3, which can be seen from the use of 6000x magnification caused by broken air in the PET plastic composite, fly ash, and fine aggregate. While the XRD test has amorphous proportions in mix design 1 of 63.79%, mix design 2 of 61.70% and mix design 3 of 67.79%.

Keywords: Plastic waste, fly ash, fine aggregate, SEM, XRD.

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faisal Satyadi Yusuf
NIM : 03011381722092
Judul Tugas Akhir : Analisis mikrostruktur Komposit Limbah Plastik, *Fly Ash*,
dan Agregat Halus Terhadap Karakteristik Mortar

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi Dosen 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, 07 Maret 2022

Yang membuat pernyataan,



Faisal Satyadi Yusuf

NIM.03011381722092


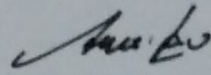
HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis mikrostruktur Komposit Limbah Plastik, *Fly Ash*, dan Agregat Halus Terhadap Karakteristik Mortar” yang disusun oleh Faisal Satyadi Yusuf, 03011381722092 telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 07 Maret 2022.

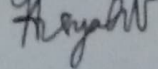
Palembang, Maret 2022

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Pembimbing:

1. Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. ()
NIP. 197610312002122001
2. Dr. Arie Putra Usman, S.T., M.T. ()
NIP. 198605192019031007

Penguji:

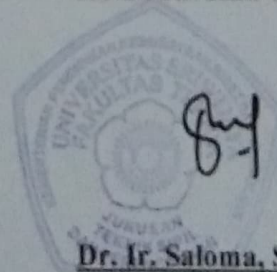
Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T. ()
NIP. 197705172008012039

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Prof. Dr. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T.
NIP. 196706151995121002



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

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faisal Satyadi Yusuf

NIM : 03011381722092

Judul Tugas Akhir : Analisis mikrostruktur Komposit Limbah Plastik, *Fly Ash*,
dan Agregat Halus Terhadap Karakteristik Mortar

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penulisan 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, 07 Maret 2022



Faisal Satyadi Yusuf

NIM. 03011381722092

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Faisal Satyadi Yusuf
Tempat Tanggal Lahir : Palembang, 18 Juni 1999
Jenis Kelamin : Laki-laki
Email : satyadiyahusuff@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Masa
SD Muhammadiyah 6 Palembang	-	-	2005-2011
SMP IT Al-Furqon Palembang	-	-	2011-2014
MAN 3 Palembang	-	IPA	2014-2017
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2017-2022

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan hormat,



(Faisal Satyadi Yusuf)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan pada industri konstruksi yang ada di Indonesia sangatlah dibutuhkan, mengingat hal tersebut dapat menimbulkan efek yang positif dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Meningkatnya pembangunan di Indonesia maka terdapat pula material baru yang dapat digunakan untuk menunjang pembangunan pada industri konstruksi. Material yang digunakan untuk menjadi bahan konstruksi bisa juga berasal dari limbah salah satunya adalah limbah plastik. Limbah plastik merupakan limbah yang banyak atau sering ditemui di setiap sudut tempat. Plastik memiliki bahan yang elastis, tahan lama atau tidak mudah hancur dan tahan air. Salah satu cara untuk menanggulangi limbah plastik yang sudah menumpuk adalah dengan cara mendaur ulang limbah, yang akan dijadikan barang yang akan dipakai lagi. Limbah plastik setelah di daur ulang dapat digunakan dalam berbagai macam campuran bahan salah satunya pemanfaatan pada bidang konstruksi seperti campuran dalam pembuatan beton, paving block, dan lain sebagainya. Banyak penelitian yang menggunakan limbah plastik yang digunakan sebagai serat fiber pada campuran beton selain itu juga limbah plastik digunakan sebagai bahan campuran beton sebagai pengganti agregat.

Selain pemanfaatan limbah plastik, salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan pada dunia konstruksi adalah abu terbang (fly ash) dimana abu terbang ini diperoleh dari hasil pembakaran batubara. Seiring dengan meningkatnya penggunaan batubara yang digunakan sebagai bahan bakar, maka limbah yang dihasilkan dari penggunaan batubara juga akan semakin tinggi.

Salah satu perusahaan yang bergerak dalam batubara adalah PT. Bukit Asam yang berlokasi di Sumatera Selatan daerah Tanjung Enim, Kec. Lawang Kidul, Kab. Muara Enim. Limbah yang dihasilkan dari pembakaran batubara cukup banyak sehingga jika limbah fly ash ini dibiarkan akan menimbulkan bahaya yang berdampak bagi lingkungan, untuk itu diperlukan pengolahan limbah agar dapat digunakan kembali. Dari penjelasan diatas dilakukan penelitian terhadap potensi

yang dihasilkan jika limbah plastik, dan *fly ash* yang dicampurkan menjadi komposit dalam upaya untuk menanggulangi banyaknya limbah dari kedua material tersebut.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas menurut latar belakang pada laporan tugas akhir ini adalah bagaimana mikrostruktur yang terjadi pada komposit limbah plastik, *fly ash*, dan agregat halus.

1.3. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah diatas, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk memahami dan menganalisis mikrostruktur yang didapat dari komposit limbah plastik, *fly ash*, dan agregat halus.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini memiliki ruang lingkup mengenai analisis mikrostruktur komposit *fly ash*, cacahan limbah plastik PET dan agregat halus terhadap karakteristik mortar adalah sebagai berikut:

1. *Fly ash* digunakan yang berasal dari limbah batubara yang didapatkan dari hasil sisa pembakaran batubara pada PT. Bukit Asam.
2. Limbah plastik *Polyethylene Terephthalate* yang berasal dari pabrik pengepul barang bekas.
3. Uji mikrostruktur yang dilakukan adalah *Scanning Electron Microscope*, dan *X-Ray Diffraction*.
4. Standar pengujian material menggunakan standar pada ASTM (*American Standard Testing and Material*).
5. Kegiatan eksperimental ini dilakukan di laboratorium Universitas Sriwijaya.

1.5. Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

1. Data Primer

Data primer merupakan suatu data hasil penelitian yang dilakukan secara langsung mengenai suatu objek yang diteliti oleh peneliti. Pada penelitian ini data primer didapatkan berdasarkan dari percobaan, pengamatan, dan pengujian langsung di laboratorium.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah suatu informasi yang didapat secara tersirat oleh peneliti dan merupakan informasi yang sampai sekarang ada dalam penelitian sebelumnya. Dalam tinjauan ini data sekunder yang digunakan berasal dari jurnal penelitian terdahulu yang digunakan sebagai sumber pengetahuan bagi peneliti dalam melakukan penelitian, pengamatan, pembahasan, dan hasil dari pengujian objek penelitian.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan tahapan dalam penulisan suatu karya ilmiah yang tersusun secara sistematis. Adapun sistematis dalam laporan penelitian ini disusun dalam lima bab, diantaranya:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan dari penelitian, cara pengumpulan data, serta sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang kajian literatur yang membahas mengenai plastik, sifat plastik, jenis plastik, *fly ash*, pengujian *fly ash*.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang bahan dan peralatan yang akan digunakan pada penelitian, dan metode pelaksanaan penelitian mulai dari persiapan pelaksanaan penelitian hingga pengujian benda uji.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil penelitian yang telah dilaksanakan mengenai komposit limbah plastik, *fly ash* dan agregat halus.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran dari peneliti untuk dilakukannya penelitian di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Alterary, Seham S., Marei, Narguess H. 2021. Fly ash properties, characterization, and applications: A review. *Journal of King Saud University – Science* 33 (2021) 101536.
- ARLAN, M., Saloma, S., & Usman, A. P. (2021). *SIFAT FISIK DAN MEKANIK BETON RINGAN KOMBINASI FLY ASH DAN BOTTOM ASH* (Doctoral dissertation, Sriwijaya University).
- ASTM C33/C33M-08. *Standard Test Method for Concrete Aggregates*. 2009. American Society for Testing and Materials International, USA.
- ASTM, C40/C40M-11. *Standard Test Method for Organic Impurities in Fine Aggregates for Concrete*. 2011. American Society for Testing and Materials International, USA.
- Basri, Doni R. dan Zaki, Ahmad. 2019. PENGARUH LIMBAH PLASTIK BOTOL (LELEH) SEBAGAI MATERIAL TAMBAH TERHADAP KUAT LENTUR BETON. *Jurnal Rab Construction Research* Volume 4, No 2, Desember 2019.
- Ghosh, Avijit, Ghosh, Arup, & Neogi, Subhasis. 2018. Reuse of fly ash and bottom ash in mortars with improved thermal conductivity performance for buildings. *Elsevier Ltd Article No-e00934*.
- G'orak dk. 2021. Lightweight PET based composite aggregates in Portland cement materials - Microstructure and physicochemical performance. *Journal of Building Engineering* 34 (2021) 101882
- Nordin dkk. 2016. UTILIZATION OF FLY ASH WASTE AS CONSTRUCTION MATERIAL. *INTERNATIONAL JOURNAL OF CONSERVATION SCIENCE* Volume 7, Issue 1, January-March 2016: 161-166.
- Purwaningrum, Pramiati. 2016. UPAYA MENGURANGI TIMBULAN SAMPAH PLASTIK DI LINGKUNGAN. *JTL* Vol 8 No.2, Desember 2016, 141-147.
- Puttaraj dkk. 2020. REUSE OF PLASTICS WASTE FOR THE PRODUCTION OF FLOOR TILES. *Journal of Seybold Report* VOLUME 15 ISSUE 8 2020.
- Rommel, E., Kurniawati, D., & Pradibta, A. P. (2014). Perbaikan sifat fisik dan reaktifitas fly ash sebagai cementitious pada beton. *Media Teknik Sipil*, 12(2).
- Sanalkumar, Krishnan U. Ambikakumari., Lahoti, Mukund., Yang, En-Hua. 2019. Investigating the potential reactivity of fly ash for geopolymerization. *Construction and Building Materials* 225 (2019) 283-291.
- Sasmitha, D. (2017). *Pemanfaatan Sampah Plastik Polyethylene Terephthalate (PET) Sebagai Media Pada Unit Pre-Filter* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).

- Sharma, A.K., dan Mahanwar, P.A. 2010. Effect of particle size of fly ash on recycled polyethylene terephthalate / fly ash composites. *Int J Plast Technol* (2010) 14:53–64
- Shiri, N. D., Bhat, S., Babisha, K. C., Moger, K. M., D'almeida, M. P., & Menezes, C. J. (2016). Taguchi Analysis on the Compressive Strength Behavior of Waste Plastic-Rubber Composite Materials. *Am. J. Mater. Sci*, 6, 88-93.
- SNI 2460:2014. 2014. Spesifikasi abu terbang batubara dan pozzolan alam mentah atau yang telah dikalsinasi untuk digunakan dalam beton. Badan Standarisasi Nasional Jakarta.
- Sounthararajan, V.M dan Sivakumar, A.2013. Performance Evaluation of Metallic Fibres on the Low and high Volume Class F Fly ash based Cement Concrete. *International Journal of Engineering and Technology (IJET)* Vol 5 No 2 Apr-May 2013.
- Usman, Aliyu., Sutanto, Muslich Hartadi, dan Napiah, Madzlan. 2018. Effect of Recycled Plastic in Mortar and Concrete and the Application of Gamma Irradiation - A Review. *E3S Web of Conferences* 65, 05027 (2018).