

Kode>Nama Rumpun Ilmu* : 421 / Teknik Sipil

USULAN

PENELITIAN PRODUK TERAPAN



**Pemanfaatan Limbah Flyash dalam Pembuatan
Beton Geopolimer**

TIM PENGUSUL

Drs. Ishak Yunus, S.T., M.T

NIDN : 0003025901

Dr. Firdaus, S.T.,M.T

NIDN : 0231036902

UNIVERSITAS BINA DARMA PALEMBANG

MEI 2017

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN PRODUK TERAPAN

Judul Penelitian : Pemanfaatan Limbah Flyash dalam Pembuatan Beton Geopolimer
Bidang Fokus : Material Maju
Kode>Nama Rumpun Ilmu : 421/Teknik Sipil
Ketua Peneliti
a. Nama Lengkap : ISHAK
b. NIDN : 0003025901
c. Jabatan Fungsional : Lektor
d. Program Studi : Teknik Sipil
e. Nomor HP/Surel : 08127809275/ishak yunus@binadarma.ac.id
Anggota Peneliti (1)
a. Nama Lengkap : Dr. FIRDAUS S.T.,M.T.
b. NIDN : 0231036902
c. Perguruan Tinggi : Universitas Bina Darma
Lama Penelitian Keseluruhan : 2 tahun
Usulan Penelitian Tahun ke- : 1
Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 150,000,000.00
Biaya Penelitian
- diusulkan ke DRPM : Rp 75,000,000.00
- dana internal PT : Rp 0.00
- dana institusi lain : Rp 0.00 /in kind tuliskan: 0

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik


Universitas Bina Darma
(Dr. Firdaus, ST, MT)
NIP/NIK 060109230

Kota Palembang, 11-05-2017

Ketua Peneliti


(ISHAK)
NIP/NIK 195902031986031009

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian


(Dr. Hardiyansyah, M.Si)
NIP/NIK 196610181992031008

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	1
IDENTITAS DAN URAIAN UMUM	2
DAFTAR ISI	3
RINGKASAN	5
BAB I PENDAHULUAN.....	6
1.1. Latar Belakang	7
1.2. Perumusan Masalah	8
1.3. Tujuan Khusus Penelitian	8
1.4. Urgensi (Keutamaan) Penelitian	8
1.5. Temuan yang ditargetkan, Luaran Penelitian dan Kontribusi bagi Ilmu Pengetahuan	9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1. Perkembangan Beton Geopolimer	12
2.2. Karakteristik Material Beton Geopolimer.....	12
2.3. Perilaku Elemen Struktur Beton Geopolimer	13
2.4. <i>Road Map</i> Penelitian	13
BAB 3 METODE PENELITIAN	15
3.1. Alur Penelitian	15
3.2. Bahan Penelitian.....	16
3.3. Peralatan Penelitian	16
3.4. Prosedur Penelitian	17
BAB 4 BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN.....	18

4.1. Anggaran Biaya	18
4.2. Jadwal Penelitian	18
DAFTAR PUSTAKA	20

LAMPIRAN

Lampiran 1 Justifikasi Anggaran Penelitian	22
Lampiran 2 Dukungan Sarana dan Prasarana Penelitian	24
Lampiran 3 Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas	25
Lampiran 4 Biodata Ketua dan Anggota Tim Peneliti	26
Lampiran 5 Surat Pernyataan Ketua Peneliti	38

RINGKASAN

Penelitian dasar tentang beton geopolimer berbahan dasar limbah, khususnya flyash telah banyak dilakukan. Potensi penggunaan bahan non semen pada produk beton menjadi potensi yang dapat diperhitungkan untuk terus dikembangkan. Penelitian sebelumnya berupa penggunaan bahan dasar flyash dengan perlakuan berupa penyaringan sehingga diperoleh tingkat kehalusan yang lebih baik dari bahan dasar flyash tanpa perlakuan menghasilkan perbaikan dalam karakteristik beton. Pengujian berupa karakteristik dasar beton geopolimer berbahan dasar flyash dari penelitian yang sudah dilakukan penulis sebelumnya melatarbelakangi penelitian ini untuk dilanjutkan sebagai bagian dari *road map* penelitian yang direncanakan sebagai penelitian multi tahun. Tujuan akhir dari serangkaian penelitian berbahan dasar limbah flyash ini adalah menghasilkan produk beton yang diharapkan kelak mampu diaplikasi sebagai bagian dari produk untuk menunjang pembangunan infrastruktur.

Penelitian menggunakan bahan geopolimer dari komposisi optimum yang sudah diperoleh dari hasil penelitian sebelumnya. Bahan dasar flyash dari zone 3 merupakan bahan yang menghasilkan karakteristik optimum dari beton geopolimer ini. Bahan aktivator yang digunakan dalam pembuatan geopolimer berupa Na_2SiO_3 , Potassium dan Kalium. Sedangkan bahan tambahan lain berupa silica fume juga akan digunakan sebagai material pada penelitian ini. Penelitian yang dilakukan berupa pembuatan balok lentur dengan ukuran 100 mm x 200 mm x 2100 mm dan kolom dengan ukuran diameter 100 mm dan tinggi 300 mm. Pengujian balok berupa uji lentur dengan tujuan untuk mendapatkan kekuatan dan perilaku lentur dan geser. Parameter yang digunakan pada elemen balok ini adalah berupa spasi sengkang. Sedangkan pengujian berupa elemen kolom dilaksanakan dengan tujuan untuk mendapatkan kekuatan dan perilaku tekan aksial konsentris. Parameter yang digunakan adalah berupa jarak sengkang dari elemen kolom tersebut. Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan karakteristik dan perilaku lentur, geser dan aksial dari beton geopolimer yang dikembangkan sebagai sifat dan yang dibutuhkan dalam analisis struktur.

Kata kunci : beton geopolimer, fly ash, aditif, lentur, geser, aksial.

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penelitian dasar tentang beton geopolimer berbahan dasar limbah, khususnya flyash telah banyak dilakukan. Potensi penggunaan bahan non semen pada produk beton menjadi potensi yang dapat diperhitungkan untuk terus dikembangkan. Penelitian sebelumnya Firdaus (2015) berupa penggunaan bahan dasar flyash dengan perlakuan berupa penyaringan sehingga diperoleh tingkat kehalusan yang lebih baik dari bahan dasar flyash tanpa perlakuan menghasilkan perbaikan dalam karakteristik beton. Pengujian berupa karakteristik dasar beton geopolimer berbahan dasar flyash dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya melatarbelakangi penelitian ini untuk dilanjutkan sebagai bagian dari *road map* penelitian yang direncanakan sebagai penelitian multi tahun. Tujuan akhir dari serangkaian penelitian berbahan dasar limbah flyash ini adalah menghasilkan produk beton yang diharapkan kelak mampu diaplikasi sebagai bagian dari produk untuk menunjang pembangunan infrastruktur.

Penelitian menggunakan bahan geopolimer dari komposisi optimum yang sudah diperoleh dari hasil penelitian sebelumnya. Berdasarkan karakteristik hasil penelitian pada level material tersebut, dibutuhkan penelitian lanjutan untuk melihat hasil optimasi inovasi material pada level elemen struktur. Elemen struktur yang dipilih adalah balok dan kolom untuk mengetahui sifat dan perilaku lentur, geser dan aksial yang menjadi dasar properties dari elemen struktur.

Konsentrasi terhadap pengembangan material beton geopolimer menjadi topik hangat yang belakangan menjadi pilihan untuk dikembangkan. Potensi penggunaan bahan non semen sekaligus memanfaatkan limbah yang banyak, menghasilkan keuntungan berupa alternatif penyelesaian kebutuhan material beton sebagai bahan konstruksi, menghasilkan *green material* yang memiliki sustainabilitas serta penyelesaian atas masalah limbah.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu (Firdaus;2015), terdapat potensi penggunaan material beton geopolimer berbahan dasar flyash. Karakteristik optimum yang diperoleh dari hasil uji kuat tekan dan kuat lentur menunjukkan bahwa komposisi dengan bahan flyash yang diperlakukan dengan proses penyaringan menghasilkan peningkatan. Oleh karena itu pada tahapan lanjutan dari penelitian terdahulu tersebut akan diuji bagaimana perilaku bahan beton geopolimer tersebut pada tingkat elemen struktur. Bagaimana perilaku lentur dan geser dari elemen struktur balok dan bagaimana perilaku tekan aksial dari elemen kolom menjadi perumusan masalah dari rangkaian penelitian ini.

1.3 Tujuan Khusus Penelitian

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah mendapatkan karakteristik kekuatan dan perilaku lentur dan geser elemen struktur balok serta kekuatan dan perilaku kolom dari penggunaan bahan beton geopolimer optimum yang pengembangan bahan dasarnya sudah dilakukan dari beberapa penelitian sebelumnya.

1.4 Urgensi (Keutamaan) Penelitian

Penelitian ini merupakan lanjutan dari serangkaian penelitian dasar pada bidang pengembangan material beton geopolimer dengan berbahan dasar flyash. Penelitian sebelumnya mengenai beton geopolimer berbahan dasar flyash yang melalui proses pemisahan berdasarkan kehalusannya dengan tambahan aditif yang bervariasi menghasilkan beberapa karakteristik dasar material beton. Komposisi optimum yang sudah diperoleh dari penelitian sebelumnya menjadi acuan dalam menentukan bahan yang akan digunakan pada aplikasi elemen balok dan kolom. Karakteristik optimum yang sudah dihasilkan tersebut diharapkan dapat mempengaruhi karakteristik produksi elemen balok dan kolom yang dihasilkan dalam mewujudkan *green technology development* yang sangat diperlukan pada saat ini. Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan sumbangan pemikiran pada pengembangan teknologi beton non semen berupa

beton geopolimer untuk solusi dalam mengatasi isu *sustainability* (isu lingkungan) pada material beton yang menjadi bahan utama dalam kegiatan pembangunan infrastruktur.

1.5 Temuan yang ditargetkan, Luaran Penelitian dan Kontribusi bagi Ilmu Pengetahuan

Temuan penelitian ini akan menghasilkan produk beton geopolimer berbasis bahan dasar flyash berupa elemen balok dan kolom. Hasil penelitian ini akan bermanfaat bagi ilmu pengetahuan (untuk memperkaya bahan ajar yang dapat diberikan kepada mahasiswa), pemerintah dan industri batubara dan semen. Selain daripada itu luaran yang akan dihasilkan dirinci pada tabel 1.1 sebagai berikut:

Tabel 1.1 Rencana Target Capaian Tahunan

No	Jenis Luaran		Indikator Capaian		
			TS ¹⁾	TS+1	TS+2
1	Publikasi ilmiah ²⁾	Internasional	Draft	Terdaftar	
		Nasional Terakreditasi	-	-	
2	Pemakalah dalam temu ilmiah ³⁾	Internasional	Draft	Terlaksana	
		Nasional	Terlaksana	Terlaksana	
3	Invited Speaker dalam temu ilmiah ⁴⁾	Internasional	-	-	
		Nasional	-	-	
4	Visiting Lecturer ⁵⁾	Internasional	-	-	
5	Hak Kekayaan Intelektual (HKI) ⁶⁾	Paten	-	-	
		Paten sederhana	Draft	Terdaftar	
		Hak Cipta	-	-	
		Merek dagang	-	-	
		Rahasia dagang	-	-	
		Desain Produk Industri	-	-	
		Indikasi Geografis	-	-	
		Perlindungan Varietas	-	-	

		Tanaman			
		Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu	-	-	
6	Teknologi Tepat Guna ⁷⁾		Draft	Produk	
7	Model/Purwarupa/Desain/Karya seni/Rekayasa Sosial ⁸⁾		Draft	Produk	
8	Buku Ajar (ISBN) ⁹⁾		Draft	Proses Editing	
9	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) ¹⁰⁾		4	4	

Penelitian yang diusulkan ini merupakan bagian dari implementasi strategi penelitian Universitas Bina Darma yang tertuang dalam Rencana Strategis LPPM UBD 2014-2025, khususnya pada Pusat Penelitian CENTER FOR ADVANCED INDUSTRIAL SEPARATION PROCESSES (CISPRO). Salah satu tematik penelitian yang berada di pusat penelitian ini adalah Aplikasi komposisi bahan sumberdaya alam sebagai pengganti semen yang efisien untuk bahan konstruksi (Tabel 1.2).

Tabel 1.2 Tematik Penelitian Strategis UBD

Tematik	2014 - 2017	2018-2021	2022-2025
Aplikasi Sistem optimasi dalam industri	Penelitian fundamental tentang penerapan teori optimasi untuk kondisi proses sistem membran pada pengelolaan limbah industri	Model optimasi untuk <i>backwash process</i> . Pembuatan Sistem Membran Ultrafiltrasi dan Nanofiltrasi.	Aplikasi optimum proses kondisi sistem membran.
	Kajian pengelolaan limbah rumah tangga dan industri	Model instalasi pengelolaan limbah tangga dan industri	Aplikasi model instalasi pengelolaan limbah tangga dan industri
	Proses efisiensi untuk meningkatkan produksi	Model efisiensi untuk peningkatan produksi	Aplikasi model efisiensi sistem produksi
Pemanfaatan	Penelitian	Aplikasi komposisi	Pengembangan bahan

sumber alam sebagai bahan alternatif konstruksi bangunan.	fundamental tentang pemanfaatan sumberdaya alam sebagai bahan alternatif pengganti semen	bahan sumberdaya alam sebagai pengganti semen yang efisien untuk bahan konstruksi.	konstruksi dari sumber daya alam secara komersial.
---	--	---	--

Sumber: Rencana Strategis LPPM Universitas Bina Darma 2014–2025

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perkembangan Beton Geopolimer

Teknologi geopolimer menunjukkan kemajuan dalam perkembangannya dan menjanjikan aplikasi pada industri beton. Proses polimerisasi dari bahan anorganik yang disintesa sehingga memungkinkan bahan non semen dikembangkan menjadi material beton memberikan potensi manfaat dalam perkembangannya. Istilah geopolimer yang diusulkan pertama kali oleh Davidovits (1988), menjelaskan tentang mineral polimer yang dihasilkan melalui geochemistry (Andriati, 1987) sebagai bentuk anorganik alumina-silika yang disintesa dari material yang banyak mengandung silika (Si) dan Alumina (Al) yang berasal dari alam atau material hasil sampingan industri. Komposisi kimia material geopolimer serupa dengan zeolit, tetapi memiliki mikrostruktur amorphous (Andriati, 1987). Selama proses sintesa, silika dan alumina menyatu dan membentuk blok yang secara kimia memiliki struktur mirip dengan batuan alam.

Dengan teknologi geopolimer dari bahan yang mengandung silika dan alumina, menginspirasi penggunaan flyash sebagai material yang mengandung komposisi silika sekaligus sebagai sumber limbah yang melimpah. Dengan pemanfaatan material limbah berupa flyash, diharapkan mampu menjadi solusi dalam menghasilkan material konstruksi hijau yang ramah lingkungan. Oleh karena itu riset pada bidang material ini cukup menyita perhatian.

2.2. Karakteristik Material Beton Geopolimer

Karakteristik utama beton secara umum berupa kuat tekan menjadi indikator awal dalam investigasi mengenai karakteristik beton geopolimer. Hal ini dilakukan karena kuat tekan menggambarkan kualitas beton dan digunakan sebagai salient parameter dalam desain dan untuk tujuan-tujuan khusus lainnya (Neville, 2000). Menurut Hardjito dan Rangan (2005) bahwa rasio molar komposisi H_2O terhadap Na_2O yang semakin kecil, waktu perawatan yang lebih lama mampu meningkatkan kuat tekan. Kekuatan tekan juga akan lebih meningkat bila suhu

perawatan semakin tinggi (Palomo, Grutzeck dkk, 1999; Hardjito dan Rangan, 2005). Kuat tekan juga akan meningkat saat penggunaan bahan flyash yang lebih halus (telah melalui proses perlakuan berupa penyaringan) (Firdaus, 2015).

2.3. Perilaku Elemen Struktur Beton Geopolimer

Beberapa studi telah dilakukan sehubungan dengan aplikasi beton geopolimer pada elemen struktur. Palomo, Fernandez-Jimenez dkk, 2004; Gourley dan Johnson, 2014 meneliti mengenai bantalan kereta api dari beton geopolimer. Elemen ini menggunakan sistem prestress dengan bahan geopolimer berbasis flyash. Hasil yang diperoleh bahwa balok tersebut menghasilkan nilai susut kering yang sangat kecil, nilai rangkai yang rendah serta ikatan antara tulangan prestress dan matriks beton geopolimer yang sangat baik.

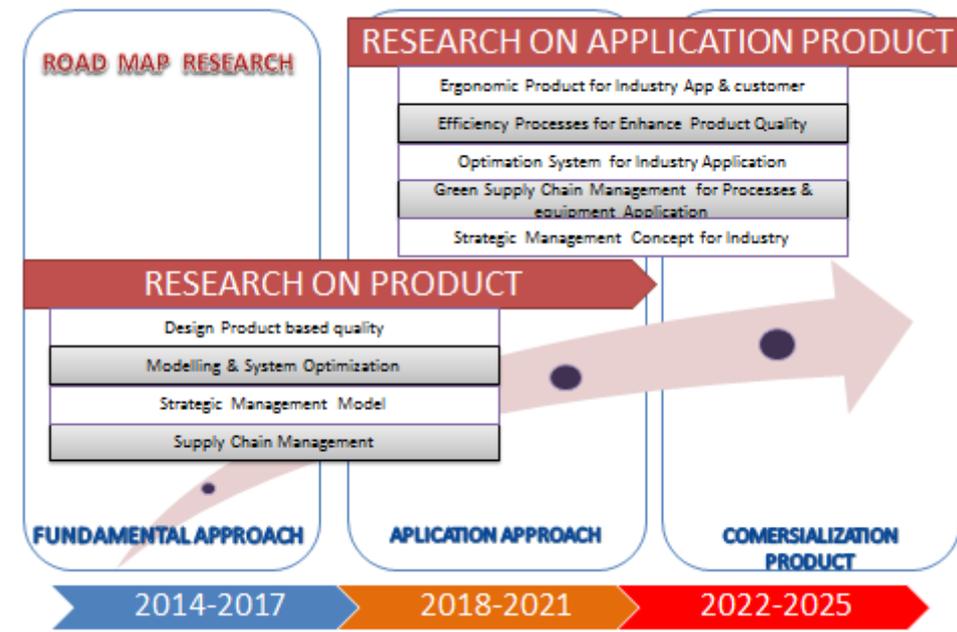
Penelitian tentang balok dan kolom telah dilakukan oleh Sumajouw, Hardjito dkk (2005), Sumajouw, Hardjito et al. (2006), Sumajouw and Rangan (2006). Kekuatan dan perilaku elemen struktur balok dan kolom hasil pengujian menunjukkan nilai yang identik dengan beton biasa.

Penelitian tentang hubungan balok-kolom dilakukan oleh Brooke, Keyte, dkk (2005) pun menunjukkan hasil berupa perilaku seismiknya identik dengan elemen yang terbuat dari beton polos. (Brooke, Keyte dkk, 2005).

Namun demikian, penelitian yang berkenaan dengan pengembangan elemen struktur dari bahan beton geopolimer, khususnya dengan material yang dikembangkan dari penelitian sebelumnya tetap dibutuhkan untuk menambah khasanah pengembangan kegunaan beton geopolimer.

2.4 Roadmap penelitian

Roadmap penelitian yang telah dilakukan dan target penelitian sampai dengan tahun 2025 dapat dilihat pada gambar 2.1 di bawah ini.



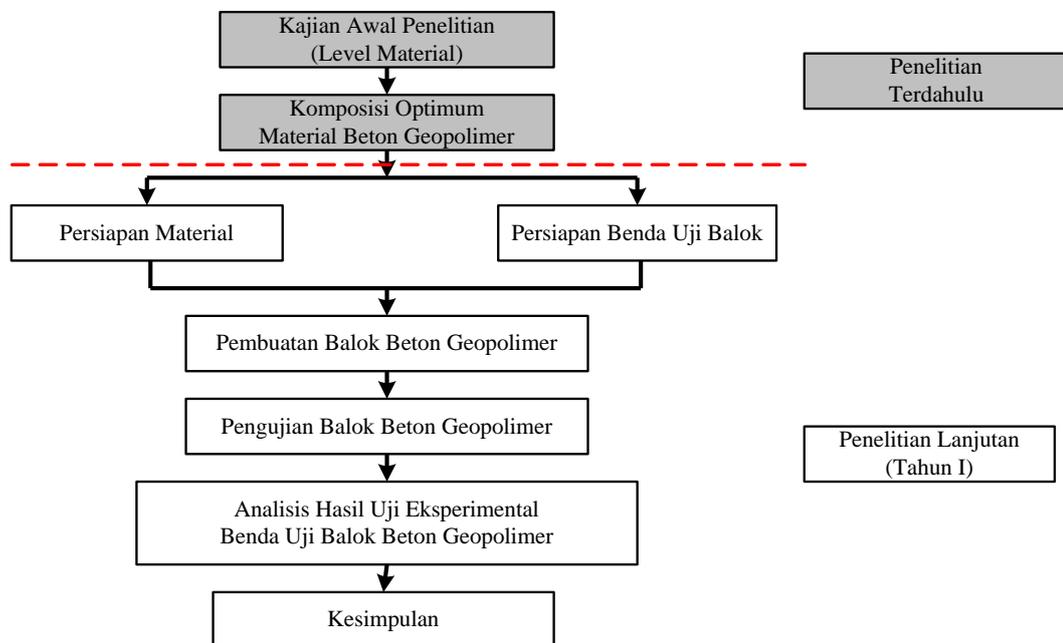
Gambar 2.1 Roadmap penelitian 2014-2025

Dari road map Fakultas Teknik Universitas Bina Darma yang terdiri dari dua tahapan yaitu *research on product* and *research on application product*, penelitian ini masih berada pada tahap *research on product*. Materi yang mendasari penelitian ini adalah *design product based quality* dan *modeling and system optimization*. Peta jalan penelitian ini berdasarkan hasil penelitian terdahulu serta konsistensi peneliti pada tema proses separasi dalam pemanfaatan limbah, dimana penggunaannya adalah untuk membuat beton geopolimer ramah lingkungan sebagai bahan pengganti semen.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Untuk mencapai tujuan akhir dari serangkaian penelitian dengan road map yang sudah direncanakan maka penelitian ini dibagi menjadi dua tahap (Tahap ke-1 dan ke-2). Waktu yang diperlukan pada tahun pertama penelitian untuk menyelesaikan kegiatan-kegiatan pada tahap ke-1 adalah 10 bulan. Adapun tahapan pada kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan pada tahun pertama penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Penelitian pada tahun kedua meliputi pengujian kekuatan dan perilaku pada benda uji kolom beton geopolimer. Material yang digunakan sama dengan yang digunakan pada tahun pertama.

Gambar 3.2 berikut merupakan *Road Map* Penelitian yang merangkum keseluruhan kegiatan penelitian jangka pendek dan panjang baik penelitian yang sudah dilakukan maupun penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.

	Jangka Pendek	Jangka Menengah	Jangka Panjang	
	(2014 - 2015)	(2015 - 2016)	(2017 - 2019)	(2020 - 2024)
Tahap hilir/ Tahap lanjut				Produk Geopolimer
Tahap Pengembangan		Karakterisasi Sifat Mekanik Beton Flyash geopolimer	Aplikasi beton flyash geopolimer pada elemen struktur	
Tahap Inisiasi	Karakterisasi FlyAsh Geopolymer - Karakterisasi Flyash berdasarkan Tingkat kehalusan- Uji Kuat tekan Mortar			

Gambar 3.2. Road Map Penelitian

3.2. Bahan Penelitian

Bahan- bahan yang digunakan pada percobaan adalah :

1. Material *Fly ash*.
2. Aktivator
3. Aditif
4. Agregat halus
5. Agregat Kasar

3.3. Peralatan penelitian

Peralatan yang digunakan pada percobaan adalah :

1. Tanki Pencampur
2. Pompa press
3. Alat cetak beton
4. Saringan pengukur diameter fly ash

5. *Alat Uji Lentur*

6. *Alat Uji Tekan*

3.4. Prosedur Penelitian

Uraian prosedur penelitian tahap ke-1 pada tahun pertama penelitian untuk menghasilkan kekuatan dan perilaku balok beton geopolimer dengan memanfaatkan limbah *fly ash* sebagai bahan dasarnya. Prosedur penelitian tersebut adalah sebagai berikut,

- a. Separasi *fly ash* dengan unit separasi yang didesain pada laboratorium.
- b. *Fly ash* dipisahkan berdasarkan zona jatuhnya (ada 5 zona), khusus bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah zona 3.
- c. Persiapan benda uji balok beton geopolimer
- d. Pembuatan benda uji balok beton geopolimer
- e. Pengujian benda uji balok beton geopolimer
- f. Analisa kekuatan dan perilaku dari elemen balok beton geopolimer.

Pada tahap ke-2 penelitian ini dapat diurai melalui tahapan ,

- a. Separasi *fly ash* dengan unit separasi yang didesain pada laboratorium.
- b. *Fly ash* dipisahkan berdasarkan zona jatuhnya (ada 5 zona), khusus bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah zona 3.
- c. Persiapan benda uji kolom beton geopolimer
- d. Pembuatan benda uji kolom beton geopolimer
- e. Pengujian benda uji kolom beton geopolimer
- f. Analisa kekuatan dan perilaku dari elemen kolom beton geopolimer.

BAB 4. ANGGARAN DAN JADWAL PENELITIAN

4.1. Anggaran Biaya

Ringkasan anggaran biaya penelitian untuk tahun I dan tahun ke II terdapat dalam tabel 4.1

Tabel 4.1 Ringkasan Anggaran Biaya yang Diajukan Setiap Tahun

No	Jenis Pengeluaran	Biaya yang Diusulkan (Rp)	
		Tahun Ke-1	Tahun Ke-2
1	Honorarium untuk pelaksana, petugas laboratorium, pengumpul data, pengolah data, penganalisis data, honor operator, dan honor pembuat sistem (maksimum 30% dan dibayarkan sesuai ketentuan)	14.500.000 (19%)	14.500.000 (19%)
2	Pembelian bahan habis pakai untuk ATK, fotocopy, surat menyurat, publikasi, pulsa, internet, bahan laboratorium, langganan jurnal (maksimum 60%)	21.000.000 (28%)	22.000.000 (29%)
3	Sewa untuk peralatan/mesin/ruang laboratorium, kendaraan, kebun percobaan, peralatan penunjang penelitian lainnya (maksimum 40%)	19.500.000 (26%)	16.500.000 (22%)
4	Perjalanan untuk biaya survei/sampling data, seminar/workshop DN-LN, biaya akomodasi-konsumsi, perdiem/lumpsum, transport (maksimum 40%)	20.000.000 (27%)	22.000.000 (29%)
	Jumlah	75.000.000 (100%)	75.000.000 (100%)

4.2. Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian disusun untuk tahun pertama dan kedua dengan perincian sebagai berikut:

Tahun ke-1 (Tahun Pertama)

No.	Uraian	Bulan ke									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Persiapan Material	■	■								
2.	Persiapan benda uji balok		■	■	■	■					
3.	Pengecoran benda uji balok beton geopolimer					■					
4.	Pengujian benda uji balok beton geopolimer						■	■	■		
3	Analisis Data							■	■	■	
4.	Publikasi									■	
5.	Laporan									■	■

Tahun ke-2 (Tahun Kedua)

No.	Uraian	Bulan ke									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Persiapan Material	■	■								
2.	Persiapan benda uji balok		■	■	■	■					
3.	Pengecoran benda uji kolom beton geopolimer					■					
4.	Pengujian benda uji kolom beton geopolimer						■	■	■		
3	Analisis Data							■	■	■	
4.	Publikasi									■	
5.	Laporan									■	■

DAFTAR PUSTAKA

- Andriati A.H., 1987, "Pemanfaatan Limbah untuk Bahan Bangunan", Puslitbang Pemukiman Balitbang Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- Brooke, N. J., L. M. Keyte, et al. (2005). "Seismic Performance of 'Green Concrete' Interior Beam- Column Joints." Australian Structural Engineering Conference, Newcastle, Australia..
- Davidovits, J., 2011, "Chemistry of Geopolymer System", Terminology Paper Presented at the Geopolymer '99 International Conference, Saint-Quentin, France.
- Firdaus dan Ishak Yunus (2015) "Pemanfaatan Limbah Flyash dalam Rekayasa Mortar dan Beton Geopolimer Berdasarkan Karakteristik Kehalusan Flyash dan Jenis Aktivator", Laporan Akhir Hibah Penelitian Pundamental 2015.
- Firdaus dan Ishak Yunus., (2015). "Pemanfaatan *Flyash* Berdasarkan Tingkat Kehalusan Dalam Rekayasa Mortar Beton Geopolimer", Konferensi Nasional Teknik Sipil ke-9, Makasar.
- Gourley, J. T. and G. B. Johnson (2014). "Development in Geopolymer Precast Concrete. Geopolymer, Green Chemistry and Sustainable Development Solutions." J. Davidovits. Saint Quentin, France, Geopolymer Institute: 139-143.
- Hardjito, D. and B. V. Rangan, 2005, "Development and Properties of Low Calcium Fly Ash-Based Geopolymer Concrete." Research Report GC-1, Perth, Australia, Faculty of Engineering, Curtin University of Technology: 94.
- Neville, A. M. ,2000, "Properties of Concrete." Prentice Hall..
- Palomo, A., A. Fernandez-Jimenez, et al., 2004, "Precast Elements Made of Alkali-Activated Fly Ash Concrete." Eighth CANMET/ACI International Conference on Fly Ash, Silica Fume, Slag, and Natural Pozzolans in Concrete, Las Vegas, USA.
- Palomo, A., M. W. Grutzeck, et al., 1999, "Alkali-Activated Fly Ashes, A Cement for the Future." *Cement and Concrete Research* **29**(8): 1323-1329.

Sumajouw, D. M. J., D. Hardjito, et al. (2005). "Behaviour and Strength of Reinforced Fly Ash-Based Geopolymer Concrete Beams." Australian Structural Engineering Conference 2005 "Structural Engineering - Preserving and Building into the Future", Newcastle, NSW, Australia.

Sumajouw, D. M. J., D. Hardjito, et al. (2006). "Fly Ash-Based Geopolymer Concrete: Study of Slender Reinforced Columns." *Journal of Material Science* Accepted for publication.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Justifikasi Anggaran Penelitian

1 HONORARIUM							
No.	Pelaksana Kegiatan	Honor per Jam	Waktu (jam/mg)	Jumlah Minggu	Honor per tahun (Rp)		
					Tahun ke-1	Tahun ke-2	
1	Peneliti Utama	20000	10	40	8000000	8000000	
2	Anggota Peneliti	18000	10	25	4500000	4500000	
3	Teknisi	12500	10	16	2000000	2000000	
Jumlah Sub Total					14500000	14500000	
2 PEMBELIAN BAHAN HABIS PAKAI							
No.	Material	Justifikasi Pembelian	Kuantitas		Harga Satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)	
						Tahun ke-1	Tahun ke-2
1	Kertas A4	Pelaporan	3	rim	40000	120000	120000
2	ATK	Pelaporan	1	ls	280000	280000	280000
3	Pulsa dan Internet	Komunikasi dan Koneksi Internet	1	ls	300000	300000	300000
4	Buku Penunjang	Pelaporan	1	ls	400000	400000	0
5	Catridge	Pelaporan	2	unit	250000	500000	500000
6	Semen	Benda Uji Eksperimental	15	zak	80000	1200000	1200000
7	Pasir	Benda Uji Eksperimental	3	m3	500000	1500000	1500000
8	Flyash	Benda Uji	1	ls	2000000	2000000	2000000
9	Agregat Kasar	Benda Uji	3	m3	600000	1800000	1800000
10	Superplastisizer	Benda Uji	10	liter	50000	500000	500000
11	Silica Fume	Benda Uji Eksperimental	3	kantong	500000	1500000	1500000
12	Belerang	Benda Uji Eksperimental	20	kg	25000	500000	500000
13	Aktivator	Benda Uji Eksperimental	100	liter	7500	750000	750000
14	Aktivator	Benda Uji Eksperimental	100	liter	8500	850000	850000
15	Tulangan Baja	Benda Uji Eksperimental	25	batang	70000	1750000	1750000
16	Kayu	Benda Uji Eksperimental	1	ls	1600000	1600000	1600000
17	Multipleks	Benda Uji Eksperimental	5	keping	150000	750000	750000
18	Strain Gauge Beton	Benda Uji Eksperimental	2	pack	1000000	2000000	2000000
19	Strain Gauge Baja	Benda Uji Eksperimental	3	pack	900000	2700000	2700000
20	Paralon	Benda Uji Eksperimental	4	batang	350000	0	1400000
Jumlah Sub Total						21000000	22000000

3 SEWA PERALATAN							
A Persiapan Material							
No.	Keterangan	Justifikasi Penggunaan	Kuantitas		Harga Satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)	
						Tahun ke-1	Tahun ke-2
1	Pemeriksaan Material Properties	Persiapan Eksperimental	1	ls	500000	500000	0
2	Penyaringan Flyash	Persiapan	1	ls	1500000	1500000	0
						2000000	0
B Pembuatan Cetakan benda uji							
No.	Keterangan	Justifikasi Penggunaan	Kuantitas		Harga Satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)	
						Tahun ke-1	Tahun ke-2
1	Benda Uji Balok	Benda Uji	1	ls	2000000	2000000	0
2	Benda Uji Silinder	Benda Uji	1	ls	1000000	1000000	1000000
3	Benda Uji Kolom	Benda Uji	1	ls	2000000	0	1500000
C Pengujian Sifat Mekanik							
No.	Keterangan	Justifikasi Penggunaan	Kuantitas		Harga Satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)	
						Tahun ke-1	Tahun ke-2
1	Compressive Test	Pengujian Benda	1	ls	2500000	2500000	0
2	Pengujian Lentur	Pengujian Benda	1	ls	12000000	12000000	12000000
3	Pengujian Aksial	Pengujian Benda	1	ls	15000000	0	15000000
						14500000	12000000
Jumlah Sub Total						16500000	13500000
4 PERJALANAN							
No.	Keterangan	Justifikasi Penggunaan	Kuantitas		Harga Satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)	
						Tahun ke-1	Tahun ke-2
1	Perjalanan Ke Lokasi Eksplorasi Batubara (PTBA Tanjung Enim)	Pengambilan Bahan Limbah	1	ls	1500000	1500000	0
2	Perjalanan Pengujian Benda Uji	Pengujian Benda Uji	1	ls	1000000	1000000	1000000
3	Seminar nasional	Publikasi	1	ls	5000000	5000000	5500000
4	Seminar internasional	Publikasi	1	ls	7500000	7500000	10000000
5	Seminar hasil	Diseminasi	1	ls	5000000	5000000	5500000
						20000000	22000000
5 LAIN-LAIN							
No.	Keterangan	Justifikasi Penggunaan	Kuantitas		Harga Satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)	
						Tahun ke-1	Tahun ke-2
1	Kemajuan	Laporan	1	ls	500000	500000	500000
2	Akhir	Laporan	1	ls	500000	500000	500000
3	Jurnal (Publikasi)	Publikasi	1	ls	2000000	2000000	2000000
						3000000	3000000
TOTAL BIAYA						75000000	75000000

Lampiran 2. Dukungan Sarana dan Prasarana Penelitian

Penelitian ini akan dapat berjalan karena didukung oleh sarana dan prasarana yang ada di Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil UBD. Adapun sarana pendukung sebagai berikut:

1. Laboratorium Beton

Fasilitas yang tersedia adalah adanya oven untuk mengeringkan material penelitian dan ruangan identifikasi sampel penelitian baik kupu-kupu maupun tumbuhan inangnya. Laboratorium ini dapat menunjang 85% penelitian.

Peralatan yang tersedia adalah: seperangkat peralatan untuk pemeriksaan properties bahan-bahan pembentuk beton, mesin pengaduk beton dan mesin uji tekan beton berkapasitas 2000 kN.

2. Laboratorium Struktur Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, dibutuhkan untuk melakukan pengujian lentur balok dan pengujian tekan kolom.

Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas

No	Nama dan Gelar Akademik/NIDN	Instansi Asal	Bidang Keahlian	Alokasi Waktu Jam/ mg	Uraian Tugas
1.	Drs. Ishak Yunus, ST., MT NIDN: 00030259001	Universitas Bina Darma Palembang	Teknik Sipil	10	Memimpin tim dalam setiap kegiatan dari perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi, termasuk seminar dan penyusunan laporan penelitian dan artikel ilmiah.
2.	Dr. Firdaus, ST., MT NIDN: 0231036902	Universitas Bina Darma Palembang	Teknik Sipil Struktur dan Material	10	Membantu tugas ketua tim dalam bidang penelusuran pustaka, penyusunan naskah, administrasi, penggunaan dana, analisis data, serta mengurus penerbitan artikel ilmiah

Lampiran 4. Biodata Ketua dan Anggota Tim Peneliti

1.1. Biodata Ketua Peneliti

A. Identitas Diri

1	Nama	Drs. H. Ishak Yunus, ST, MT.
2	Jabatan Fungsional	Lektor
3	Jabatan Struktural	Kepala Program Studi Teknik Sipil
4	NIP	195902031986031009
5	NIDN	00030259001
6	Tempat/Tgl. Lahir	Mariana (Muba), 3 Pebruari 1959
7	Alamat Rumah	Jl. Sapta Marga Lrg. Haqqul Yaqin No. 82 Rt.38.08 Kelurahan Bukit Sangkal Kecamatan Kalidoni Palembang
8	Nomor Telepon/Faks/HP	0711-810121 / 08127809275
9	Fakultas/Jurusan	Teknik/Sipil
10	Alamat Kantor	Jl. Jend. A. Yani No. 12 Plaju Palembang
11	Nomor Telepon/Faks	0711-515581
12	E-Mail	Ishak_yunus@yahoo.com
13	Lulusan yang Telah dihasilkan	S1 = 53 Orang S-2= - S-3 = Orang
14	Mata Kuliah yang Diampu	1. Irigasi & Bangunan Air
		2. Rekayasa Pelabuhan
		3. Mekanika Fluida dan Hidrolika
		4. Rekayasa Pelabuhan
		5. Struktur Kayu

B. Riwayat Pendidikan

Jenjang	S1	S2	S3
Perguruan Tinggi	IKIP Padang	UGM	

	Univ. Taman Siswa		
Bidang Ilmu	Pendidikan Teknik Bangunan Teknik Sipil	MPSA	
Tahun Masuk-Lulus	1981 – 1985 1993 - 1995	2001-2003	
Judul Skripsi/ Tesis/Disertasi	Analisa Perbedaan Antara Siswa yang disenangi dengan Tidak disenangi Terhadap Prestasi Pelajar Kajian Alinemen Jalan Raya Terhadap Kecelakaan Lalu Lintas	Analisis Perlindungan Tebing Sungai (Studi Kasus Desa Mariana Kecamatan Banyuasin I Kabupaten Banyuasin)	
Nama Pembim- bing/ Promotor	Drs. H. Dailis Amran Ir. H. Hasbullah Sahar	Prof. Dr. Ir. H. Nur Yuwono Dr.Ir. Bambang Sulistyono	

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2008	Analisis Perbandingan Harga Konstruksi Kayu dan Konstruksi Baja	UBD Palembang	5
2	2008	Revitalisasi Daerah Irigasi Ayek Selangis Jemair Dalam Rangka Mempercepat Pengembangan Infrastruktur Perkotaan	Mandiri	3
3	2009	Analisis Peningkatan Debit Sungai Komering Akibat Perubahan Alih Fungsi Lahan	DIPA Kopertis Wil. II	15

4	2010	Analisis Faktor Banjir Pada Daerah Kolam Retensi Simpang POLDA Palembang	Mandiri	2
5	2011	Analisis Kebutuhan Air Bersih Sistem Perpipaan Dalam Kabupaten Muara Enim	UBD Palembang	5
6	2013	Strategi Operasi & Pemeliharaan Daerah Rawa Pasang Surut Pada Tipologi Lahan A/B Delta Telang I Kabupaten Banyuasin	Hibah Pundamental DIKTI	36

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2008	Penelitian Masyarakat Tentang Pengujian Tanah Lokasi Pembangunan Menara Masjid Assa'adah II Bukit Sangkal Palembang	Universitas Bina Darma	2
2	2008	Instruktur Kegiatan Penyusunan Program Investasi Jangka Menengah (RPIJM) PU. Cipta Karya Prov. Sum-sel	PU. Cipta Karya Sumsel	2,5
3	2009	Fasilitator Kegiatan Penyusunan Program Investasi Jangka Menengah (RPIJM) PU. Cipta Karya Prov. Sum-sel	Dinas PU. Cipta Karya Sum-sel	2
4	2011	Penyuluhan Penanggulangan Banjir di Kelurahan Bukit Sangkal Kota Palembang	Universitas Bina Darma	2
6	2011	Sistem Penanganan Air Limbah Terpadu Dinas PU. Cipta Karya Sum-	Dinas PU. Cipta	2

		sel	Karya Sum-sel	
6	2012	Sosialisasi Tenaga Ahli Sumber Daya Air Kabupaten OKU Timur	HATHI Sum-sel	1

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor	Nama Jurnal
1	2008	Banjir, Kekeringan dan Peringatan Dini	ISBN 978-979-98805-1-2	Majalah Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) HATHI XXV 2008
2	2009	Revitalisasi Daerah Irigasi Ayek Selangis Jemair Dalam Rangka Mempercepat Pengembangan Infrastruktur Perkotaan	Vol. 5 No.1 April 2008 ISSN: 1907-5243	Jurnal Ilmiah TEKNO
3	2010	Analisis Debit Banjir Pada Kolam Retensi Simpang POLDA Palembang	ISBN 978-979-98805-1-2	Majalah Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) HATHI XXVI 2009
4	2010	Banjir, Kekeringan dan Peringatan Dini	PAGI, Kamis, 19 Pebruari 2009	Harian BERITA PAGI, Kamis, 19 Pebruari 2009
5	2011	Analisis Kebijakan Pengendalian Banjir Pada DAS Sekanak Kota Palembang	ISBN 978-979-98805-1-2	Majalah Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) HATHI XXVI 2009 ISBN 978-979-98805-1-2
6	2012	Analisis Kebutuhan Air Bersih Sistem Perpipaan Dalam Kabupaten Muara Enim	ISBN 978-979-98805-1-2	Proseding Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) HATHI XXIX 2012 ISBN 978-

				979-98805-1-2
7	2013	Model Pengaturan Tata Air Daerah Rawa Lebak (Studi Kasus Kelurahan Mariana Ilir Kecamatan Banyuasin I Kabupaten Banyuasin)	ISBN 978-979-98805-1-2	Proseding Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) HATHI XXX 2013 ISBN 978-979-98805-1-2

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Pertemuan Ilmiah Tahunan PIT HATHI XXX	Model Pengaturan Tata Air Daerah Rawa Lebak (Studi Kasus Kelurahan Mariana Ilir Kecamatan Banyuasin I Kabupaten Banyuasin)	8-9 Nopember 2013 Jakarta
2	Seminar Nasional: PIT HATHI XXIX	Analisis Kebutuhan Air Bersih Perpipaan Dalam Kabupaten Muara Enim	2012, Bandung
3	Seminar Nasional: PIT HATHI XXVII	Analisis Kebijakan Pengendalian Banjir Pada DAS Sekanak Kota Palembang	2010, Surabaya
4	Pertemuan Ilmiah Tahunan PIT HATHI XXVI	Analisis Faktor Banjir Pada Daerah Kolam Retensi Simpang POLDA Palembang	23-25 Oktober 2009 Banjarmasin
5	Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) HATHI XXV 2008	Banjir, Kekeringan dan Peringatan Dini	2008, Palembang
6	Sertifikat Komite Nasional Indonesia (KNI – ICID)	Revitalisation Irigasi Ayek Selangis Jemair Irrigation Area on Faster of Urban Infrastructure Development	24 – 26 Juli 2008 Sungai Liat BABEL

G. Pengalaman Penulisan Buku

No.	Tahun	Judul Buku	Jumlah Halaman	Penerbit
1	2009	Diktat mata kuliah Struktur Kayu	43	UBD Palembang
2	2012	Diktat mata kuliah Jalan Rel	67	UBD Palembang
3	2012	Diktat mata kuliah Mekanika Fluida dan Hidrolika	84	UBD Palembang
4	2012	Petunjuk Praktikum Hidrolika	55	UBD Palembang
5	2013	Menggambar Rekayasa dan AutoCad 2007	87	Aksaramaya

H. Pengalaman Perolehan HKI

Urutkan judul HKI yang pernah diterbitkan selama 5 tahun terakhir:

No.	Tahun	Judul/Tema HKI	Jenis	Nomor Pendaftaran/ Sertifikat
-	-	-	-	-

I. Pengalaman Rumusan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya

No.	Tahun	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang telah diterapkan	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
-	-	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya. Demikian biodata

ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Penelitian Fundamental.

Palembang, 12 Mei 2017

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ishak Yunus', with a long horizontal stroke extending to the right.

(Drs.H.Ishak Yunus, ST.,MT.)

NIP. 195902031986031009

1.2. Biodata Anggota Peneliti

A. Identitas Diri

1	Nama	DR. FIRDAUS, ST., MT	L
2	Jabatan Fungsional	Lektor	
3	Jabatan Struktural	Dekan Fakultas Teknik	
4	NIP/NIK	060109230	
5	NIDN	0231036902	
6	Tempat/Tgl. Lahir	Rengat, 31 Maret 1969	
7	Alamat Rumah	Jl. Srijaya Negara Lrg. Hasan AS No. 2415 RT 11 RW33 Palembang	
8	Nomor Telepon/Faks/HP	08122140478	
9	Fakultas/Jurusan	Teknik/Teknik Sipil	
10	Alamat Kantor	Fakultas Teknik Universitas Bina Darma, Jl. A. Yani No. 12 Plaju Palembang	
11	Nomor Telepon/Faks	0711– 515581 / 515582	
12	E-Mail	firdaus@mail.binadarma.ac.id / firdaus.dr@gmail.com	
13	Lulusan yang Telah dihasilkan	S1 = 30 Orang (T. Sipil) S-2 = 22 Orang (MTI) = -	S-3
14	Mata Kuliah yang diampu	1. Struktur beton I dan II 2. Struktur Baja I dan II 3. Analisa Struktur I dan II 4. Mekanika Bahan dan Statika	

B. Riwayat Pendidikan

Jenjang	S1	S2	S3
Perguruan Tinggi	Univ. Winaya Mukti	I T B	I T B
Bidang Ilmu	Teknik Sipil	Teknik Sipil	Teknik Sipil
Tahun Masuk-Lulus	1993-1996	1998-2000	2001-2006
Judul Skripsi/ Tesis/Disertasi	Penelitian Sifat-sifat Mekanik Kayu Kamper dan Kayu Merbau Ditinjau Dari Uji Lentur Statik, Uji Geser Sejajar Serat dan Uji Tekan Sejajar Serat	Perilaku Balok Beton Sandwich Dalam Menerima Beban Lentur	Perilaku Elemen Sandwich Beton Dalam Menerima Beban Aksial Sentris dan Eksentris
Nama Pembimbing/ Promotor	Ir. Dicky Rezady Munaf, MSc., MSCE.,PhD	Prof. Ir. M. Sahari Besari, MSc, PhD	Prof. Dr. Ir. Ridwan Suhud, DEA Prof. Ir. M. Sahari Besari, MSc, PhD Ir. Dicky Rezady Munaf, MSc., MSCE.,PhD

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2010	Pengaruh Gradasi Batu Koral dan Batu Koral Pecah Terhadap Mutu Beton	LPPM Universitas Bina Darma, Program Studi Teknik Sipil	5
2	2011	Pengaruh Kombinasi Campuran batu Koral dan Agregat Pecah Terhadap Mutu Beton	LPPM Universitas Bina Darma, Program Studi Teknik Sipil	5
3	2013	Optimalisasi Penggunaan Limbah Pembakaran Batubara Sebagai bahan Substitusi Semen	Penelitian Fundamental - Direktorat Penelitian dan Pengabdian, Dirjen	36

		Pada Beton Mutu Normal dan Beton Mutu Tinggi	Dikti	
4	2015-2016	Pemanfaatan Limbah Flyash dalam Rekayasa Mortar dan Beton Geopolimer Berdasarkan Karakteristik Kehalusan Flyash dan Jenis Aktivator	Penelitian Fundamental - Direktorat Penelitian dan Pengabdian, Dirjen Dikti	Tahun I 74 Tahun II 60
5	2015-2016	Tipologi Saluran Pada Rawa Lebak Di Kelurahan Mariana Ilir Kecamatan Banyuasin I Kabupaten Banyuasin.	Penelitian Produk Terapan, Direktorat Penelitian dan Pengabdian, Dirjen Dikti	Tahun I 64 Tahun II 50

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2009	Sosialisasi Peraturan Perundang-Undangan Jasa Konstruksi	Surat Tugas No: 074/ST/LPJK/D/SS/XII/2008	2.5
2	2010	Pemanfaatan Limbah Plastik Untuk Produk Gaya (Fashion)	LPPM Universitas Bina Darma	1.5
3	2010	Sosialisasi dan Diseminasi Peraturan Perundangan-Undangan Jasa Konstruksi dan Peraturan lainnya yang Terkait di Kota Prabumulih	Surat Tugas No: 358/ST/LPJK/D/SS/V/2010	2.5
4	2011	Sosialisasi dan Diseminasi Peraturan Perundangan-Undangan Jasa Konstruksi dan Peraturan lainnya yang Terkait di	Surat Tugas No: 037/ST/LPJK/	3.5

		Kab. Lahat	D/SS/V/2011	
--	--	------------	-------------	--

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor	Nama Jurnal
1	2008	Penggunaan Gelombang Ultrasonik dalam menentukan Mutu beton dengan Variasi Jenis Agregat dan Faktor Air Semen (FAS)	Vol. 5 No. 1	Jurnal Ilmiah TEKNO ISSN : 1907-5243

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional Teknik Sipil VIII 2012 ISBN 978-979-99327-7-8: Pembangunan Berkelanjutan Transportasi dan Infrastruktur	Perilaku Balok Beton Sandwich dalam menerima Beban Lentur	Surabaya, 2 Februari 2012, Program Pascasarjana Jurusan Teknik Sipil ITS
2	Konferensi Nasional Teknik Sipil 2013 ISBN 978-979-498-859-6: Peran Teknik Sipil dan Lingkungan Dalam Pembangunan yang Berkelanjutan	Perilaku Struktur Beton Sandwich Terhadap Pengujian Geser Murni.	Solo, 24-26 Oktober 2013, Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret
3	Seminar Nasional Teknik Sipil X- 2014 ISBN 978-979-99327-9-2: Inovasi Struktur Dalam Menunjang Konektivitas Pulau di Indonesia	Pengaruh Zona Jatuh Flyash Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Normal dan Mutu Tinggi	Surabaya, 5 Februari 2014, Program Pascasarjana Jurusan Teknik Sipil ITS

G. PENGALAMAN PENULISAN BUKU

Urutkan judul buku yang pernah diterbitkan selama 5 tahun terakhir dimulai dari buku yang paling diunggulkan menurut saudara sampai buku yang tidak diunggulkan:

No.	Tahun	Judul Buku	Jumlah Halaman	Penerbit
-		-	-	-

H. PENGALAMAN PEROLEHAN HKI

Urutkan judul HKI yang pernah diterbitkan selama 5 tahun terakhir:

No.	Tahun	Judul/Tema HKI	Jenis	Nomor Pendaftaran/ Sertifikat
-	-	-	-	-

I. PENGALAMAN RUMUSAN KEBIJAKAN PUBLIK/REKAYASA SOSIAL LAINNYA

Urutkan judul rumusan kebijakan/rekayasa sosial lainnya yang pernah dbuat/ditemukan selama 5 tahun terakhir:

No.	Tahun	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang telah diterapkan	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
-	-	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Penelitian Fundamental.

Palembang, 12 Mei 2017

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Firdaus', written in a cursive style with a large loop at the end.

(Dr. Firdaus, ST., MT)

NIK : 060109230

Lampiran 5. Surat Pernyataan Ketua Pengusul



SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI

Yang bertanda Tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Firdaus, S.T., M.T
NIP : 060109230
Jabatan Fungsional : Lektor

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian saya dengan judul :

Pemanfaatan Limbah Flyash dalam Pembuatan Beton Geopolimer, yang diusulkan dalam skema Hibah Penelitian Produk Terapan untuk tahun anggaran 2017 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Mengetahui,
Direktur LPPM,


Universitas Bina Darma
LPPM
Dr. Hardiyansyah, M.Si
NIP. 196610181992031008

Palembang, 27 Mei 2016

Yang menyatakan,



Dr. Firdaus, S.T., M.T
NIP. 060109230

