



USULAN PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

JUDUL PROGRAM BETON GEOPOLIMER ABU SERABUT KELAPA

BIDANG KEGIATAN PKM-P

DIUSULKAN OLEH :

ANDIKA SETIAWAN	2010410002/ 2010
ARIEF BAYU RISMAN	2010410003/ 2010
REZA FATURACHMAN	2010410011/ 2011
JULIYATNA	2011410007 / 2011
SILVA OCTAVIANI S.	2011410007 / 2011

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA

JAKARTA

2013

HALAMAN PENGESAHAN USUL PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

1. Judul Kegiatan : BETON GEOPOLIMER ABU SERABUT KELAPA
2. Bidang Kegiatan : PKM-P
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Andika Setiawan
 - b. NIM : 2010410002
 - c. Jurusan : Teknik Sipil
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Universitas Muhammadiyah Jakarta
 - e. Alamat Rumah dan No.Telp/HP : Jln. Anyelir barat 1 J2 No 18, Pondok Hijau permai, Bekasi Timur
08561037859
 - f. Alamat Email : andika.setiawa9@gmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 4 orang
5. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Ir. Haryo Koco Buwono. MT
 - b. NIDN : 0303117302
 - c. Alamat Rumah dan No. Telp/HP : Bintara Loka Indah Blok QQ-2 No. 5,
Bintara, Bekasi
(021) 70600255 / 08129934355
6. Biaya Kegiatan Total :
 - a. DIKTI : Rp. 12.500.000,-
 - b. Sumber lain :
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 4 bulan

Jakarta, Oktober 2013

Menyetujui,
Wakil Dekan III Bidang Kemahasiswaan




Ir. Haryo Koco Buwono, ST, MChemEng
NIDN. 20.173

Ketua Pelaksana Kegiatan,



Andika Setiawan
NIM. 2010410002

Wakil Rektor III Bidang Kemahasiswaan




Ir. Sunarno, MSi
NIDN. 20.314

Dosen Pendamping,



Ir. Haryo Koco Buwono, MT
NIDN. 0303117302

ABSTRAK

Beton sebagai bahan dasar dalam pembuatan gedung bertingkat dan juga perkuatan pada struktur gedung. Selain itu bahan penyusun beton yang mudah didapatkan yaitu semen, agregat halus dan kasar dan air. Tetapi penggunaan semen sudah menimbulkan masalah karena adanya gas karbon dioksida yang dilepaskan ke udara saat produksi semen. Hal ini menyebabkan pemanasan global. Untuk mengurangi penggunaan semen maka dibuat agregat atau geopolimer yang ramah lingkungan.

Akan dilakukan penelitian mengenai geopolimer yang menggunakan abu serabut kelapa. Beton geopolimer adalah senyawa silikat alumino anorganik yang disintesis dari bahan-bahan produksi sampingan. Dengan penambahan abu serabut kelapa ke campuran beton maka pengurangan semen mencapai 10%.

Kata Kunci: abu serabut kelapa, beton

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Abstrak	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel dan Gambar	iv
Latar Belakang Masalah.....	1
Rumusan Masalah.....	1
Tujuan	1
Luaran Yang Diharapkan	2
Kegunaan.....	2
Tinjauan Pustaka.....	2
Metode Pelaksanaan.....	4
Jadwal Kegiatan.....	6
Rancangan Biaya	8
Daftar Pustaka	9

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jadwal kegiatan	6
Tabel 2. Rincian biaya kebutuhan habis pakai	8
Tabel 3. Rincian biaya peralatan penunjang penelitian	8
Tabel 4. Rincian biaya Operasional	8
Tabel 5. Rincian biaya total	9

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Alur	7
------------------------------	---

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Melihat perkembangan teknologi dibidang rekayasa struktur di Indonesia dan juga penggunaan beton sebagai perkuatan pada struktur bangunan masih banyak digunakan. Selain itu bahan penyusun beton mudah didapatkan seperti semen, agregat, dan air. Akan tetapi penggunaan semen akhir-akhir ini banyak dipertanyakan terutama oleh ahli lingkungan karena produksi semen banyak menimbulkan masalah yaitu adanya gas karbondioksida yang dilepaskan ke udara pada saat produksi semen yang dapat mengakibatkan pemanasan global. Banyaknya gas karbondioksida sebanding dengan produksi semen. Dapat dibayangkan makin banyak semen diproduksi maka semakin banyak pula gas karbondioksida diproduksi.

Untuk mengurangi produksi semen maka dibuat bahan pengikat agregat yang ramah lingkungan. Bahan pengikat tersebut yaitu Geopolimer. Bahan utama dari geopolimer yaitu abu serabut kelapa. Serabut kelapa yang mudah didapatkan bisa menjadi bahan yang baik untuk pembuatan beton geopolimer. Beberapa kandungan abu serabut kelapa yang mendukung perkuatan dalam beton dan karena limbah ini bisa menjadi beton yang ramah lingkungan. Beberapa bahan dicampurkan agar bias mengikat antara agregat dan abu serabut kelapa tersebut.

B. PERUMUSAN MASALAH

Dari uraian di atas timbul permasalahan yang menarik untuk diteliti:

- 1) Bahan dasar geopolimer menggunakan abu sabut kelapa.
- 2) Mutu beton geopolimer menggunakan abu serabut kelapa bisa lebih tinggi dibandingkan beton normal.

C. TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini untuk membandingkan kuat tekan antara beton normal dengan beton geopolimer. Abu serabut kelapa sebagai bahan utama pengganti semen bisa menjadi beton yang ramah lingkungan. Abu sabut kelapayang mudah ditemukan sehingga memudahkan dalam pembuatan menjadi abu.

D. LUARAN YANG DIHARAPKAN

- Dengan beton geopolimer ini bisa meningkatkan mutu 10% dari beton normal.
- Efisiensi harga dari geopolimer ini sebesar 30% dari beton normal.

E. KEGUNAAN

1. Untuk mendaur ulang dari serabut kelapa.
2. Harga yang murah dan ramah lingkungan.
3. Bisa mendapatkan mutu beton yang baik.

F. TINJAUAN PUSTAKA

BETON

Kata beton dalam bahasa indonesia berasal dari kata yang sama dalam bahasa belanda. Kata *concrete* dalam bahasa inggris berasal dari bahasa latin *concretus* yang artinya tumbuh bersama atau menggabungkan menjadi satu. Beton adalah material komposit yang rumit. Beton dapat dibuat dengan mudah bahkan oleh mereka yang tidak punya pengertian sama sekali tentang beton teknologi, tetapi pengertian yang salah dari kesederhanaan ini sering menghasilkan persoalan pada produk, antara lain reputasi jelek dari beton sebagai materi bangunan. Dalam SNI beton adalah campuran antara semen portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambahan membentuk massa padat. Beton normal adalah beton yang mempunyai berat isi (2200 – 2500) kg/m³ menggunakan agregat alam yang dipecah.

GEOPOLIMER

Beton *geopolimer* adalah sebuah senyawa silikat alumino anorganik yang disintesis dari bahan – bahan produk sampingan seperti abu terbang (*fly ash*) abu sekam padi (*risk husk ash*) dan lain – lain, yang banyak mengandung silicon dan aluminium (Davidovits, 1997) Geopolimer merupakan produk beton *geosintetik* dimana reaksi pengikatan yang terjadi adalah reaksi

polimerisasi. Dalam reaksi polimerisasi ini Aluminium (Al) dan Silika (Si) mempunyai peranan penting dalam ikatan polimerisasi (Davidovits, 1994).

Beton *geopolymer* memiliki sifat-sifat sebagai berikut :

a. Pada beton segar (*fresh concrete*)

- Memiliki waktu *setting* 10 jam pada suhu -20°C , dan mencapai 7 – 60 menit pada suhu 20°C ,
- Penyusutan selama *setting* kurang dari 0.05%,
- Kehilangan masa dari beton basah menjadi beton kering kurang dari 0.1%.

b. Pada beton keras (*hardened concrete*)

- Memiliki kuat tekan lebih besar dari 90 Mpa pada umur 28 hari,
- Memiliki kuat tarik sebesar 10-15 Mpa pada umur 28 hari,
- Memiliki *water absorption* kurang dari 3%.

Beton *geopolymer* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan, yaitu:

a. Kelebihan-kelebihan beton *geopolymer* (Frantisek Skvara, dkk, 2006) :

- Tahan terhadap api,
- Tahan terhadap lingkungan korosif,
- Tahan terhadap reaksi alkali silika.
- Tidak menggunakan semen sebagai bahan perekatnya, maka dapat mengurangi polusi udara.
- Mempunyai rangkai susut yang kecil.

b. Kekurangan-kekurangan beton *geopolymer* :

- Pembuatan beton *geopolymer* lebih rumit dibandingkan beton semen, karena membutuhkan alkaline activator,
- Belum ada rancang campuran yang pasti.

ABU SERABUT KELAPA

Seiring dengan semakin meningkatnya pemakaian bahan-bahan *additive* dalam pembuatan beton, maka teknologi sederhana ini dapat dijadikan suatu alternatif yang murah dan tepat guna. Pemanfaatan limbah untuk bahan konstruksi disamping akan memberikan penyelesaian terhadap permasalahan lingkungan juga akan dapat meningkatkan mutu bahan

konstruksi. Satu hal yang merupakan nilai tambah dalam penggunaan limbah ini dapat menciptakan pekerjaan. Pada umumnya, limbah Abu Serabut Kelapa terdiri dari unsur organik seperti serat *cellulose* dan *lignin*. Disamping itu, limbah ini juga mengandung mineral yang terdiri dari silika, alumina dan oksida besi. SiO_2 dalam abu serabut kelapa merupakan hal yang paling penting karena dapat bereaksi dengan kapur dan air. Dalam komposisi abu serabut kelapaini hipotesisnya bisa digunakan sebagai bahan tambah dalam pembuatan beton. Pengolahan abu serabut kelapa sangat mudah. Cukup dibakar dengan panas tertentu hingga membantuk abu – abu lalu disaring hingga mendapatkan abu yang benar - benar halus.

G. METODE PELAKSANAAN

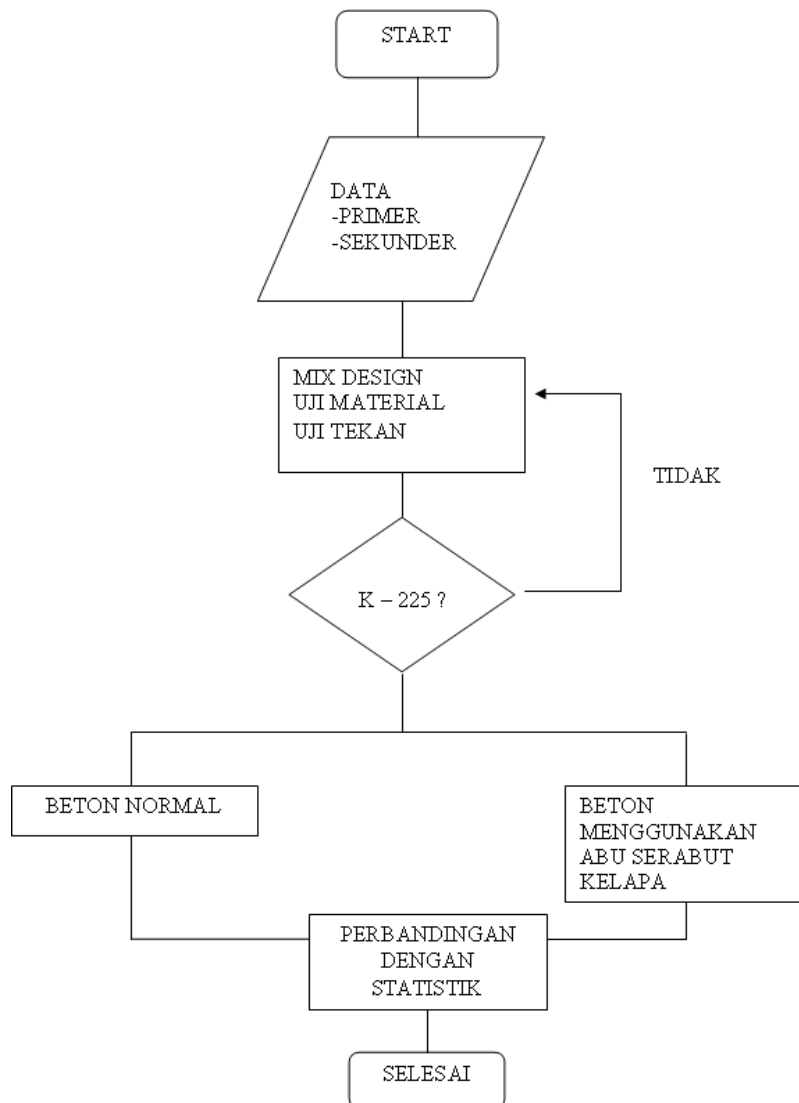
BAHAN YANG DIGUNAKAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

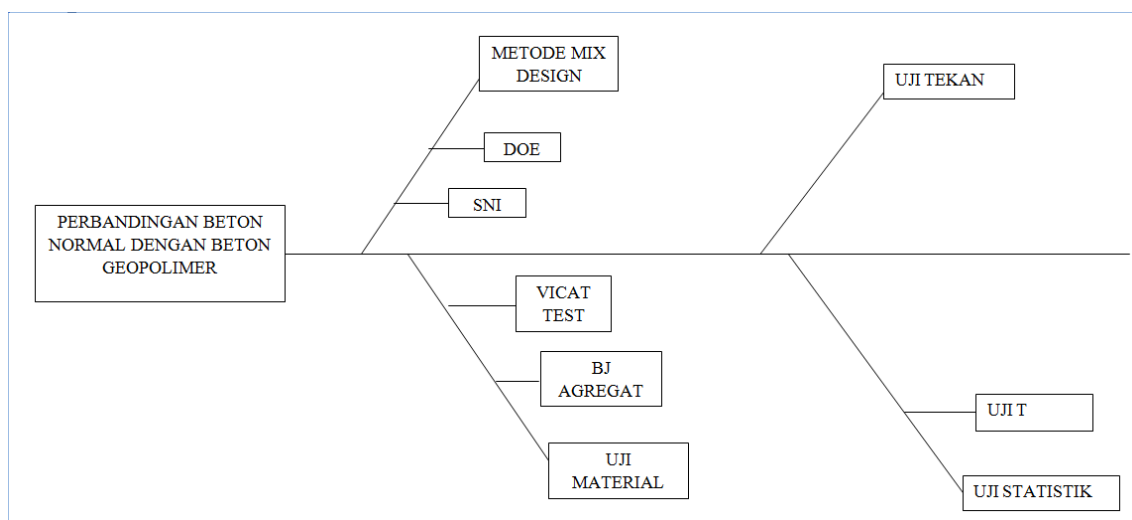
1. Agregat Halus (Pasir)
2. Agregat kasar (krikil/koral)
3. Air
4. Abu serabut kelapa
5. Semen

ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Cetakan silinder ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
2. Tabung Abraham dengan ukuran diameter bagian bawah 20 cm bagian atas 10 cm dan tinggi 30 cm
3. Tongkat pemadat diameter 16 mm
4. Mistar pengukur
5. Sendok semen
6. Gelas ukur ukur
7. Timbangan
8. Cangkul
9. Oven
10. Palu karet
11. Wadah untuk pengaduk



Gambar.1 Flow Chart



Gambar.2 Fish Bone

METODE PELAKSANAAN

Pengadukan beton normal

Perencanaan beton normal menggunakan acuan SNI 2002.

1. Masukkan semen dan agregat halus ke dalam bak pengaduk kemudian aduklah dengan sekop hingga merata.
2. Masukkan agregat kasar dan aduklah sampai merata, teruskan pengadukan sambil menambahkan air pencampur sedikit demi sedikit.
3. Setelah semua air pencampur dimasukkan ke dalam bak pengaduk, teruskan pengadukkan sampai beton merata.

Pengadukan beton geopolimer

1. Masukkan agregat halus dan agregat kasar ke bak pengaduk kemudian aduklah dengan sekop hingga merata.
2. Masukkan bahan campuran geopolimer dan aduklah sampai merata, adapun bahan adonan geopolimer yaitu campuran natrium hidroksida (NaOH) dan sodium silikat (Na_2SiO_3) dengan menambahkan air.
3. Setelah semua air pencampur dimasukkan ke dalam bak pengaduk, teruskan pengadukkan sampai beton merata.

Pengujian Slump

1. Bersihkan kerucut Abram's dan alas dengan kain basah.
2. Letakkan cetakan di atas plat.
3. Isilah kerucut 1/3 bagian dengan adukan beton.
4. Tumbuk 25 kali sampai merata keseluruhan beton.
5. Isilah lagi sampai 2/3 bagian dengan adukan beton.
6. Tumbuklah 25 kali, sedemikian rupa sehingga lapisan beton yang kedua tertumbuk semua.
7. Isilah kerucut sampai penuh.
8. Tumbuk lagi 25 kali, sedemikian rupa sehingga lapisan beton yang ketiga tertumbuk semua.
9. Ratakan segera permukaannya dengan sebatang papan yang lurus dan bersihkanlah sekitar alas kerucut.
10. Diamkan kira – kira 1 menit, angkat kerucut secara vertikal perlahan–lahan dan hati–hati.

11. Letakkan kerucut terbalik kesamping kerucut beton dan ukurlah tingginya dari ujung atas kerucut beton itu sampai ujung atas kerucut Abram's. Tingginya diambil rata-rata dari tinggi terkecil sampai tinggi terbesar. Inilah yang disebut dengan nilai Slump-nya.

Memasukkan bahan kesilinder

1. Setelah tes slump telah memenuhi maka adonan beton tersebut dimasukkan kedalam silinder.
2. Isilah cetakan dalam 3 lapisan.
3. Tiap lapisan dipadatkan dengan 25 kali tusukan secara merata.
4. Ketuklah sisi cetakan sampai rongga bekas tusukan tertutup.
5. Ratakan permukaan dan tutuplah dengan bahan yang kedap air.
6. Diamkan selama 24 jam.
7. Setelah itu lepas cetakan dan rendam beton silinder tersebut.

Metode Analisis Data

- a. Metode analisa grafik

Suatu cara pengambilan keterangan dari data yang ada disusun dalam bentuk grafik agar lebih informatif.

- b. Metode analisa statistik

Untuk menganalisa data yang sudah terkumpul, penelitian menggunakan metode pengolahan data dan pengujian hipotesis. Pengecekan dengan menggunakan standar deviasi bahan uji terhadap kurva uji T.

H. JADWAL KEGIATAN

Tabel 1 Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan ke-1	Bulan ke-2	Bulan ke-3	Bulan ke-4
1	Studi Kepustakaan				
2	Persiapan Bahan dan Alat				
3	Penelitian				
4	Analisa Hasil dan Data				
5	Pembuatan Laporan				

I. RANCANGAN BIAYA

Berikut ini adalah rancangan biaya untuk penelitian

1. Biaya Bahan Habis Pakai

Tabel 2 rincian kebutuhan penelitian habis pakai (dasar asumsi pelaksanaan tahun 2014)

No	Kebutuhan	Jumlah	Harga (Rp)	Besarnya Biaya (Rp)
1	Pasir	1 Pick Up		Rp 1,000,000
2	Krikil	1 Pick Up		Rp 1,000,000
3	Semen	3 Sak	Rp 70,000	Rp 210,000
4	Serabut Kelapa			Rp 50,000
Jumlah				Rp 2,260,000

2. Biaya peralatan penunjang penelitian

Tabel 3 biaya peralatan penunjang penelitian

No	Keterangan	Durasi	Harga Satuan/Bulan	Harga Satuan (Rp)
1	Sewa Laboratorium	3 bulan	Rp 500,000	Rp 1,500,000
2	Sewa alat laboratorium	3 bulan	Rp 500,000	Rp 1,500,000
Jumlah				Rp 3,000,000

3. Biaya Lainnya

Tabel 4 biaya lainnya

No	Jenis Biaya	Harga (Rp)
1	Upah	Rp 1,000,000
2	Tracer Studi Data	Rp 2,500,000
Jumlah		Rp 3,500,000

4. Biaya Operasional

Tabel 5 Biaya Operasional

No	Keterangan	Harga (Rp)
1	Transportasi Pengadaan Bahan Baku	Rp 1,000,000
2	Dokumentasi	Rp 500,000
3	Komunikasi	Rp 200,000
4	Kertas A4 2 rim	Rp 100,000
5	Penjilidan	Rp 100,000
6	Printer	Rp 600,000

7	Transportasi Tracer Studi	Rp	1,000,000
8	Flash Disk 8 Giga 2 Buah	Rp	240,000
Jumlah		Rp	3,740,000

5. Total Biaya

Tabel 6 Biaya Total

No	Jenis Biaya	Harga (Rp)	
1	Biaya Habis Pakai	Rp	2,260,000
2	Biaya Peralatan Penunjang Penelitian	Rp	3,000,000
3	Biaya lainnya	Rp	3,500,000
4	Biaya Operasional	Rp	3,740,000
Jumlah		Rp	12,500,000

DAFTAR PUSTAKA

Nugraha Paul, Antoni, 2007, “ Teknologi Beton dari Material, Pembuatan, Ke beton Kinerja Tinggi“, Penerbit Andi dan LPPM Universitas Kristen Petra, Yogyakarta.

Santosa, Bing, 2009, Pemanfaatan Abu Sabut kelapa sebagai pengganti semen dengan Bahan tambah Silikament, LN , Jurusan Teknik Sipil, Universitas Janabadra, Yogyakarta.

SNI 03 – 2834 – 2002, 2002, *Tata Cara pembuatan rencana beton normal*, Jakarta.

LAMPIRAN

BIODATA PELAKSANA

1. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Andika Setiawan
 - b. NIM : 2010410002
 - c. Tempat/Tanggal Lahir : Bekasi, 18 Juli 1992
 - d. Alamat : Jln. Anyelir Barat 1, J2 No 18. Pondok Hijau Permai. Bekasi Timur

 - e. No. Telp/Hp : 08561037859
 - f. Alamat Email : andika.setiawa9@gmail.com

2. Anggota Kelompok 1
 - a. Nama Lengkap : Arief Bayu Risman
 - b. NIM : 2010410002
 - c. Tempat/Tanggal Lahir : Bayau, 6 Juni 1992
 - d. Alamat : Jl. Tipar cakung, Kampung Baru, Cakung, Jakarta Timur

 - e. No. Telp/Hp : 085782927281
 - f. Alamat Email : rariefbayu@yahoo.com

3. Anggota Kelompok 2
 - a. Nama : Juliyatna
 - b. NIM : 2011410007
 - c. Tempat/Tanggal Lahir : Bekasi, 21 Juli 1990
 - d. Alamat : Kp. Pabuaran Rt 02/03 No 135, Jati Ranggon, Bekasi Selatan

 - e. No. Telp/Hp : 085810853507
 - f. Alamat Email : juliyatna507@gmail.com

4. Anggota Kelompok 3
 - a. Nama : Reza Faturachman
 - b. NIM : 2011410011
 - c. Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta, 30 Agustus 1993
 - d. Alamat : Kp. Mangga Rt 013 Rw 02 No 44 Tugu selatan, Koja, Jakarta Utara

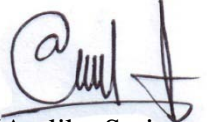
 - e. No. Telp/Hp : 089601482850
 - f. Alamat Email : reza.fathurachman@gmail.com

5. Anggota Kelompok 4


- a. Nama : Silva Octaviani Saputra
b. NIM : 2013410012
c. Tempat/Tanggal Lahir : Bandung, 12 Oktober 1996
d. Alamat : Jln. Raya Penggilingan No.14 Rt/Rw 05/07
Cakung, Jakarta Timur

e. No. Telp/Hp : 08985653366
f. Alamat Email : ssilvaocta@yahoo.com


Ketua Pelaksana,


(Andika Setiawan)
NIM.2010410002


Anggota 1,


(Arief Bayu Risman)
NIM.2010410003


Anggota 2,


(Juliyatna)
NIM. 2011410007

Anggota 3,


(Reza Faturachman)
NIM.2011410011

Anggota 4,


(Silva Octaviani S.)
NIM.2013410002

BIODATA DOSEN PENDAMPING

1. Nama : Ir. Haryo Koco Buwono. MT
2. NIP / NIDN : 0303117032
3. Tempat/Tanggal Lahir : Purworejo, 3 November
4. Alamat : Bintara Loka Indah Blok QQ-2 No. 5, Bintara,
Bekasi
- Golongan : IIID
- JabatanFungsional : Lektor
- JabatanStruktural : Kepala Laboratorium
5. No. Telp/Hp : 08129934355
6. Alamat Email : haryo_kc@yahoo.com
7. Pendidikan : (1) Universitas Islam Indonesia, 1991,
Yogyakarta
(2) Universitas Indonesia, 1999, Depok
8. Pengalaman Mengajar : 1997 s/d sekarang
 - Universitas Muhammadiyah Jakarta, 1997 sd sekarang
 - Universitas Persada Indonesia, 1998 sd. 2008
9. Karya Ilmiah / Penelitian :
 - 2010 Judul Analisis Ketahanan Gempa Dinamis Pada Gedung Departemen Perindustrian Dan Perdagangan Menggunakan SNI 03-1726-2002
 - 2010 Judul Analisis Sambungan Sistem Sarungsebagai Solusi Kegagalan Struktur Akibat Perbedaan Material Konstruksi
 - 2011 Judul Analisis Dampak Kemiringan Lereng Pada Konstruksi Pergudangan River Side, Cileungsi
 - 2012 Judul Analisis Kelayakan Kebutuhan Pelabuhan Dan Keselamatan Pelayaran Pelabuhan Bian Kabupaten Merauke
 - 2012 Judul Analisis Pengaruh Penggunaan Agregat Halus Dari Material Letusan Gunung Merapi Yogyakarta Pada Permeabilitas Beton
 - 2013 Judul Analisis Konstruksi Gable Dengan Rafter Menggunakan Profil Baja Honeycomb Dan Truss

Jakarta, Oktober 2013

(Ir. Haryo Koco Buwono, MT)