

***SOFTWARE PERANCANGAN CAMPURAN (MIX DESIGN)  
BETON DENGAN BAHASA PEMOGRAMAN PYTHON  
BERBASIS GUI (GRAPHICAL USER INTERFACE)***

**Tugas Akhir**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

**SIGIT SETYAWAN  
NIM : D 100 130 223**

kepada :

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2017**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SOFTWARE PERANCANGAN CAMPURAN (MIX DESIGN) BETON  
DENGAN BAHASA PEMOGRAMAN PYTHON BERBASIS GUI  
(GRAPHICAL USER INTERFACE)**

**Tugas Akhir**

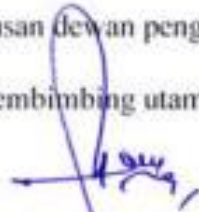
Diajukan dan dipertahankan pada ujian pendadaran  
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji  
Pada tanggal 12 Oktober 2017

diajukan oleh :

Nama : Sigit Setyawan  
NIM : D 100 130 223  
NIRM :-

Susunan dewan penguji :

Pembimbing utama



Yenny Nurchasanah, S.T., M.T.  
NIK : 921

Anggota Penguji 1



Muchamad Solikin S.T., M.T., Ph.D  
NIK : 792

Anggota Penguji 2



Ir. Abdul Rochman, M.T.  
NIK : 610

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk mencapai derajat sarjana S1 Teknik Sipil.

Surakarta:.....

Dekan Fakultas Teknik

  
Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D  
NIK : 682

Dekan Jurusan Teknik Sipil

  
  
Muchamad Solikin, S.T., M.T., Ph.D  
NIK : 792

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Sigit Setyawan

NIM : D 100 130 223

Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Sipil

Jenis : Skripsi

Judul : *Software* Perancangan Campuran (*Mix Design*) Beton dengan Bahasa Pemograman Python Berbasis GUI (*Graphical User Interface*)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya buat dan serahkan ini, merupakan hasil karya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dan ringkasan-ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan sumbernya. Apabila dikemudian hari dan atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi apapun dari Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan atau gelar dan ijazah yang diberikan Universitas Muhammadiyah Surakarta batal saya terima.

Surakarta, 12 Oktober 2017

Yang Menyatakan



( Sigit Setyawan )

## PRAKATA

*Bismillahirrohmanriroh*

*Assalamu'alaikum wa rahmatullah wa barakatuh*

*Alhamdulillahillobbil'alamin*, segala puji kehadiran Allah SWT yang Maha Agung dan Pemilik seluruh ilmu pengetahuan. Atas rahmat dan hidayah-Nya penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan bagi sang pembawa petunjuk risalah Muhammad SAW yang kita tunggu syafaatnya hingga *yaummul qiyamah*. Salam untuk seluruh umat manusia se-iman yang mengikuti petunjuk jalan yang lurus menuju Allah, semoga Allah memberikan karunia serta rahmatnya yang tak terhingga.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Pada Tugas Akhir dengan judul "*Software Perancangan Campuran (Mix Design) Beton dengan Bahasa Pemrograman Python Berbasis GUI (Graphical User Interface)*" ini, penyusun membuat program aplikasi yang berhubungan dengan perhitungan campuran beton yang selanjutnya diberi nama BETONMUDA.

Pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih atas pengarahan, bimbingan serta bantuan yang telah diberikan selama penyusun menyelesaikan tugas belajar di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, terutama kepada :

- 1). Bapak Sri Sunarjono, Ir., M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 2). Bapak Mochamad Solikin, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta dan TIM Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan sarana serta pengarahan pada penyusun selama ini.
- 3). Ibu Yenny Nurchasanah, S.T, M.T., selaku dosen pembimbing utama, terimakasih atas nasehat, ilmu, motivasi, pengalaman, kesabaran, dan bimbingannya selama ini.

- 4). Bapak Mochamad Solikin, S.T., M.T., Ph.D.. dan Bapak Ir. Abdul Rochman, M.T., selaku Tim Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, saran, motivasi, pengalaman, dan pengarahan pada penyusun selama ini.
- 5). Ibuku tercinta untuk seluruh jerih payah, dukungannya baik moril maupun materiil yang tiada ternilai, serta kasih sayang, kesempatan, dan kepercayaan yang telah diberikan.
- 6). Bapak sang motivator hidup, yang selalu mendoakan aku di dunia sana.
- 7). Kakak, adik, dan semua sanak keluarga yang selalu menyemangatiku hingga kini.
- 8). Bapak Suwito dan seluruh jajaran pimpinan dan staf karyawan PT. Pioner Beton Industri atas bimbingan dan kesempatan belajar beton secara langsung dilapangan.
- 9). Teman-teman jurusan teknik sipil UMS terutama angkatan 2013 dan CUBE UMS, terima kasih atas semua kenangan yang terindah dan segala bantuan serta motivasinya.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini tidak lepas dari kesalahan dan masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata semoga penyusun Tugas Akhir ini mendapat ridho Allah SWT dan mendatangkan *maslahat* bagi semua. *Amin Ya Rabbal Almain.*

*Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh*

Surakarta, 12 Oktober 2017

Penyusun

## **BISMILLAHIRROHMANIRROHIIM**

### **Karya ini dipersembahkan untuk :**

1. Keluargaku tercinta terima kasih atas semua yang diberikan.
2. Dosen-dosen pembimbing tugas akhir, serta Bapak-bapak dan Ibu-ibu dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Sahabat dan Teman-temanku Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.

### **Terima kasih kepada :**

- ✚ Allah SWT, terima kasih atas semua karunia-Mu.
- ✚ Kedua orang tuaku yang telah memberikan segalanya yang tak mungkin penulis dapat membalasnya, semoga Allah SWT memberikan yang terbaik buat kalian.
- ✚ Adikku Rita Ayu Az-Zahra dan Kakakku Suryato yang selalu memberikan dukungan dan perhatian.
- ✚ Bapak Iwan Supriyanto, *General Manager* PT. Indocement Tunggul Perkasa yang telah memberikan masukan yang bagus terhadap tugas akhir ini.
- ✚ Bapak Suwito, *Quality Control* PT. Pioner Beton yang telah membimbing penulis selama ini dilapangan dan mengenalkan hal-hal teknis mengenai beton.
- ✚ Sahabat-sahabatku dari CUBE UMS, kontrakan, kelas F angkatan 2013, terimakasih atas ilmu, dukungan dan bantuan yang kalian berikan.
- ✚ Teman-teman seperjuangku, semoga kalian semua berhasil dan sukses.Amin.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xix
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	xxi
<b>ABSTRAK</b> .....	xxii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Perancangan .....	2
D. Manfaat Perancangan .....	2
E. Batasan Masalah.....	3
F. Keaslian Tugas Akhir.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Perencanaan Campuran ( <i>Mix Design</i> ) Beton .....	5
1. Kriteria Perencanaan .....	7
2. Keamanan dan Umur Rencana .....	8
B. Metode Perancangan Campuran ( <i>Mix Design</i> ) Beton.....	8
C. Kriteria Beton.....	11
1. Beton Konvensional .....	11
2. Beton <i>Self Compacting Concrete (SCC)</i> .....	19
3. Beton <i>High Performance Concrete (HPC)</i> .....	20
4. Bahasa Pemrograman <i>Python 2.7.13</i> .....	22
<b>III. LANDASAN TEORI</b>	
A. Perancangan Campuran ( <i>Mix Design</i> ) Beton .....	24

1. Beton Konvensional .....	24
1a) Referensi Standar .....	24
1b) Persyaratan material beton konvensional .....	25
1c) Persyaratan beton konvensional .....	31
1d) Perancangan campuran (mix design) beton konvensional .....	32
2. Self Compacting Concrete (SCC) .....	41
2a) Referensi Standar .....	41
2b) Persyaratan material self-compacting concrete .....	41
2c) Persyaratan self-compacting concrete .....	47
2d) Perancangan campuran (mix design) self-compacting concrete .....	48
2f) Contoh hitungan .....	53
3. High Performance Concrete (HPC) .....	58
3a) Referensi standar .....	60
3b) Syarat material high performance concret .....	60
3c) Syarat high performance concrete .....	63
3d) Penggunaan high performance concrete .....	65
3e) Aplikasi high performance concrete .....	69
3f) Perancangan campuran (mix design) high performance concrete .....	69
B. Bahasa Pemrograman Python 2.7.13 .....	71
1. Konsep kerja bahasa pemograman Pyhton 2.7.13 .....	71
2. IDLE Python 2.7.13 .....	72
3. Istilah-istilah dalam pemograman Python 2.7.13 .....	73
4. Pengontrolan alur program .....	74
4a). Statement kontrol pengulangan (loop) .....	74
4b). Statement kontrol percabangan (decision) .....	75
5. Fasilitas-fasilitas lain dari bahasa pemograman Python 2.7.13 .....	77
5a). Variable .....	77
5b). Operator .....	77
5c). Tipe data numerik .....	79



6. Pemrograman GUI ( <i>Graphical User Interface</i> ) Python 2.7.13 .	80
6a). <i>Widget-widget pada Tkinter</i> .....	80
6b). <i>Mengatur tampilan Form</i> .....	86
6c) <i>Membuat navigasi</i> .....	87

#### **BAB IV. METODE PERANCANGAN PROGRAM**

A. Bahan/Materi Perancangan Program.....	90
B. Alat Bantu Perancangan .....	90
C. Tahapan Perancangan Program.....	91
1. Studi Literatur.....	91
2. Pembuatan Program.....	91
3. Pengujian Program .....	92
4. Pemakaian Program.....	94

#### **BAB V. PENGENALAN, OPERASI, DAN VALIDASI PROGRAM**

A. Pengenalan Program.....	97
B. Langkah Pengoperasian Program.....	98
1. Membuka program .....	98
2. Operasi Menu Data Material BetonMuda .....	101
2a). <i>Petunjuk</i> .....	102
2b). <i>Agregat Halus</i> .....	102
2c). <i>Agregat Kasar</i> .....	111
2d). <i>Admixture/Additive</i> .....	118
3. Operasi Mix Design Concrete BetonMuda .....	119
3a). <i>Petunjuk</i> .....	119
3b). <i>Metode American Concrete Institued ( ACI )</i> .....	119
3c). <i>Metode EFNARC 2002</i> .....	123
4. Operasi Harga Produksi BetonMuda.....	126
4a). <i>Petunjuk</i> .....	126
4b). <i>Biaya Produksi</i> .....	127
4c). <i>Biaya Aplikasi</i> .....	128
5. Menutup Program BetonMuda.....	128
C. Validasi Program.....	128

1. Validasi Program antara BetonMuda dengan metode <i>American Concrete Institued</i> .....	129
2. Validasi Program antara BetonMuda dengan metode EFNAR 2002 .....	133
<b>BAB VI. PENUTUP</b> .....	142
A. Kesimpulan .....	142
B. Saran .....	143
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1. Tahapan <i>mix design</i> beton.....	10
Gambar II.2. Tahapan <i>mix design SCC</i> dan <i>HPC</i> .....	11
Gambar III.1. Diagram alir perancangan beton konvensional menggunakan metode <i>ACI</i> .....	33
Gambar III.2. Komposisi penyusun SCC .....	47
Gambar III.3. Prosedur mendapatkan <i>mix design</i> beton SCC .....	49
Gambar III.4. Prinsip dasar untuk memproduksi beton <i>self compacting concrete</i> (Dehn, et al., 2000) .....	50
Gambar III.5. Metode mendapatkan SCC (Okamura & Ouchi, April 2003)...	50
Gambar III.6. Ketentuan dari air, <i>powder ratio</i> $\beta_p$ .....	52
Gambar III.7. <i>Flow cone</i> dan skema untuk menentukan <i>slump</i> relatif – <i>flow</i> $\Gamma_{p/m}$ .....	53
Gambar III.8. V-funnel untuk menentukan durasi <i>flow</i> dari mortar .....	53
Gambar III.9. Metode mendapatkan HPC ( <i>Proposed method from writer of Book</i> ) .....	70
Gambar III.10. Ilustrasi <i>object</i> dalam <i>Python 2.7.13</i> .....	72
Gambar III.11. Tampilan <i>interpreter Python 2.7.13</i> .....	72
Gambar III.12. Tampilan <i>interpreter GUI Python 2.7.13</i> .....	73
Gambar IV.1. Tahapan perancangan program .....	94
Gambar IV.2. Alur cara kerja aplikasi .....	96
Gambar V.1. Logo program <b>BetonMuda</b> .....	97
Gambar V.2. Tampilan <i>BetonMuda-shortcut</i> pada tampilan <i>desktop</i> .....	98
Gambar V.3. Tampilan <i>splash screen</i> .....	99
Gambar V.4. Tampilan <i>login</i> <i>BetonMuda</i> .....	99

Gambar V.5. <i>Warning</i> pada tampilan <i>login</i> BetonMuda .....	99
Gambar V.6. <i>Cover</i> program BetonMuda.....	100
Gambar V.7. Tampilan menu data material BetonMuda .....	100
Gambar V.8. Tampilan menu <i>mix design</i> BetonMuda.....	101
Gambar V.9. Tampilan menu harga beton BetonMuda .....	101
Gambar V.10. Tampilan sub-menu petunjuk data material .....	102
Gambar V.11. Tampilan material info agregat halus.....	103
Gambar V.12. Tampilan analisis berat jenis agregat halus.....	103
Gambar V.13. Tampilan prosedur tes berat jenis agregat halus .....	104
Gambar V.14. Tampilan analisis kandungan lumpur agregat halus .....	104
Gambar V.15. Tampilan prosedur kandungan lumpur agregat halus .....	105
Gambar V.16. Tampilan analisis berat volume agregat halus .....	105
Gambar V.17. Tampilan prosedur berat volume agregat halus .....	106
Gambar V.18. Tampilan analisis kandungan organik agregat halus.....	106
Gambar V.19. Tampilan tes kandungan organik (OKE).....	107
Gambar V.20. Tampilan tes kandungan organik (BAD) .....	107
Gambar V.21. Tampilan prosedur kandungan organik agregat halus.....	107
Gambar V.22. Tampilan alat uji kandungan organik agregat halus.....	108
Gambar V.22. Tampilan analisa saringan agregat halus.....	108
Gambar V.23. Tampilan Grafik analisa saringan agregat halus .....	109
Gambar V.24. Tampilan fungsi-fungsi untuk mengatur grafik analisa saringan .....	109
Gambar V.25. Tampilan kesimpulan tes material agregat halus .....	109
Gambar V.26. Tampilan kesimpulan tes material agregat halus setelah diklik “Go To” .....	110
Gambar V.27. Tampilan Save Tes Material Agregat Halus .....	110

Gambar V.28. Tampilan material info agregat kasar .....	111
Gambar V.29. Tampilan analisis berat jenis agregat kasar .....	111
Gambar V.30. Tampilan prosedur berat jenis agregat kasar .....	112
Gambar V.31. Tampilan analisis kandungan lumpur agregat kasar .....	112
Gambar V.32. Tampilan prosedur kandungan lumpur agregat kasar .....	113
Gambar V.33. Tampilan analisis berat volume agregat kasar .....	113
Gambar V.34. Tampilan prosedur berat volume agregat kasar .....	114
Gambar V.35. Tampilan analisa saringan agregat kasar .....	114
Gambar V.36. Tampilan grafik analisa saringan agregat kasar .....	115
Gambar V.37. Tampilan fungsi-fungsi untuk mengatur grafik analisa saringan .....	115
Gambar V.38. Tampilan kesimpulan tes material agregat kasar .....	116
Gambar V.39. Tampilan kesimpulan tes material agregat kasar setelah diklik “Go To” .....	116
Gambar V.40. Tampilan save tes material agregat kasar .....	117
Gambar V.41. Tampilan analisa gradasi campuran .....	117
Gambar V.42. Tampilan <i>admixture</i> / additive .....	118
Gambar V.43. Tampilan <i>admixture</i> / <i>additive</i> yang telah dipilih .....	118
Gambar V.44. Tampilan petunjuk pemilihan mix design beton .....	119
Gambar V.45. Tampilan <i>American Concrete Institued</i> .....	120
Gambar V.46. Tampilan data material <i>American Concrete Institued</i> setelah “Get Data” diklik .....	120
Gambar V.47. Tampilan data material <i>American Concrete Institued</i> setelah dilengkapi .....	121
Gambar V.48. Tampilan karakteristik pekerjaan <i>American Concrete Institued</i> setelah dilengkapi .....	121
Gambar V.49. Tampilan Hasil Mix Design <i>American Concrete Institued</i> .....	122

Gambar V.50. Tampilan <i>save mix design American Concrete Institued</i> .....	122
Gambar V.51. Tampilan steps 1 EFNARC 2002 .....	123
Gambar V.52. Tampilan pilihan <i>admixture/additive</i> beserta prosentasenya ....	124
Gambar V.53. Tampilan pilihan karakteristik beton yang diharapkan .....	124
Gambar V.54. Tampilan pilihan karakteristik pekerjaan yang dikehendaki.....	124
Gambar V.55. Tampilan data material EFNARC 2002 .....	124
Gambar V.56. Tampilan hasil cek proporsi material .....	125
Gambar V.57. Tampilan Steps 2 EFNARC 2002 .....	125
Gambar V.58. Tampilan hasil <i>mix design</i> EFNARC 2002 .....	126
Gambar V.59. Tampilan <i>save mix design</i> EFNARC 2002.....	126
Gambar V.60. Tampilan petunjuk menghitung harga beton.....	126
Gambar V.61. Tampilan biaya beton .....	126
Gambar V.62. Tampilan biaya aplikasi .....	128
Gambar V.63. Hasil perhitungan BetonMuda terhadap soal validasi metode <i>American Concrete I Institued</i> .....	133
Gambar V.64. Input data perhitungan BetonMuda terhadap soal validasi EFNARC 2002 .....	140
Gambar V.65. Hasil perhitungan BetonMuda terhadap soal validasi EFNARC 2002. ....	140

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II.1.Syarat gradasi agregat halus/pasir menurut SKSNI T-15-1990-03 [PUI].....	16
Tabel II.2.Syarat gradasi agregat kasar ASTM.....	16
Tabel II.3.Ukuran lubang saringan standar .....	18
Tabel II.4.Manfaat SCC (Nourma, 2008) .....	21
Tabel III.1.Syarat kimia semen .....	25
Tabel III.2.Syarat fisika semen .....	26
Tabel III.3.Standar pengujian sifat fisika menurut ASTM .....	27
Tabel III.4.Batasan maksimum ion klorida.....	28
Tabel III.5.Syarat mutu kekuatan agregat sesuai SII.0052-80.....	29
Tabel III.6.Berat dan gradasi benda uji.....	31
Tabel III.7.Nilai standar deviasi .....	34
Tabel III.8. <i>Slump</i> yang di syaratkan untuk berbagai konstruksi menurut <i>ACI</i> 40.....	34
Tabel III.9.Ukuran maksimum agregat.....	34
Tabel III.10.Perkiraan air campuran dan persyaratan kandungan udara untuk berbagai <i>slump</i> dan ukuran nominal agregat maksimum .....	35
Tabel III.11.Nilai faktor air semen.....	36
Tabel III.12.Volume agregat kasar per satuan volume beton .....	37
Tabel III.13.Estimasi berat awal beton segar* ( $\text{kg/m}^3$ ).....	37
Tabel III.14.Analisis saringan agregat halus .....	38
Tabel III.15.Menghitung modulus halus butir dan kontrol syarat mutu ASTM C.33.....	39

Tabel III.16.Komposisi kimia dan fisika semen untuk SCC.....	42
Tabel III.17.Analisis saringan dari agregrat halus untuk SCC .....	42
Tabel III.18.Analisis saringan agregrat 20 mm untuk SCC .....	43
Tabel III.19.Analisis saringan agregrat 10 mm untuk SCC .....	43
Tabel III.20.Analisis saringan campuran ( <i>blending</i> ) untuk SCC .....	44
Tabel III.21.Karakteristik kimia dari <i>admixture</i> untuk SCC .....	44
Tabel III.22.Komposisi kimia dan fisika dari <i>fly ash</i> kelas F .....	45
Tabel III.23.Komposisi kimia dan fisika dari <i>silica fume</i> .....	46
Tabel III.24.Daftar pengujian untuk workabilitas SCC .....	48
Tabel III.25.Kriteria workabilitas untuk <i>self-compacting concrete</i> .....	48
Tabel III.26.Data material .....	54
Tabel III.27. <i>Input parameter</i> .....	54
Tabel III.28.Contoh komposisi SCC .....	57
Tabel III.29.Klasifikasi <i>High Performance Concrete</i> .....	60
Tabel III.30.Material yang digunakan pada <i>High Performance Concrete</i> (Russel, 1999) .....	60
Tabel. III.31.Persyaratan <i>High Performance Concrete</i> (Russel, 1999) .....	63
Tabel III.32.Karakteristik dari <i>High Strength Concrete</i> .....	64
Tabel III.33.Daftar kata kunci Python .....	77
Tabel III.34.Beberapa sifat operator .....	78
Tabel III.35.Operator binary aritmatik.....	78
Tabel III.36.Operator <i>bitwise</i> .....	78
Tabel III.37.Operator <i>bitwise</i> .....	79
Tabel III.38.Daftar argument pada kelas <i>Frame</i> dan <i>LabelFrame</i> .....	81
Tabel III.39.Daftar argument pada kelas <i>Button</i> .....	81



Tabel III.40.Daftar argument pada kelas <i>Entry</i> .....	82
Tabel III.41.Daftar argument pada kelas <i>Listbox</i> .....	83
Tabel III.42.Daftar argument pada kelas <i>Chekbutton</i> .....	84
Tabel III.43.Daftar fungsi pada kelas <i>Chekbutton</i> .....	86
Tabel III.44.Daftar argument pada kelas <i>Radiobutton</i> .....	86
Tabel III.45.Daftar fungsi pada kelas <i>Radiobutton</i> .....	86
Tabel III.46.Daftar argument pada menu navigasi .....	88
Tabel III.47.Daftar fungsi pada kelas navigasi .....	89
Tabel V.1.Analisis saringan agregrat halus .....	129
Tabel V.2.Validasi Program langkah per langkah antara versi manual dibandingkan versi BetonMuda dengan metode <i>American Concrete Institued</i> .....	130
Tabel V.3.Perbandingan hasil perhitungan <i>mix design</i> beton konvensional....	133
Tabel V.4.Data material .....	134
Tabel V.5. <i>Input</i> parameter .....	134
Tabel V.6.Validasi program langkah per langkah antara versi manua dibandingkan versi BetonMuda dengan metode EFNARC 2002 .....	135
Tabel V.7.Perbandingan hasil perhitungan <i>mix design self-compacting</i> concrete .....	141

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1.Lembar Konsultasi Tugas Akhir.....	L-1
Lampiran 2.EFNARC 2002 .....	L-2
Lampiran 4.Biodata Iwan Supriyanto .....	L-3
Lampiran 3.Form Pemeriksaan Agegrat .....	L-4

## DAFTAR SINGKATAN

ACI	: <i>American Concrete Institued</i>
AASTHO	: <i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
ASTM	: <i>American Standard Testing and Material</i>
BASF	: <i>Badische Anilin-und Soda-Fabrik</i>
BS	: <i>British Standard</i>
DOE	: <i>Departement of Energy</i>
DRUW	: <i>Dry Roded Unity Weight</i>
EN	: <i>English Nations</i>
EFNARC	: <i>European Federation of National Associations Representing for Concrete</i>
f.a.s	: <i>Faktor Air Semen</i>
GUI	: <i>Graphical User Interface</i>
HPC	: <i>High Performance Concrete</i>
HRWRA	: <i>High Range Water Reducers</i>
IDLE	: <i>Integrate Development Environment</i>
IJAET	: <i>International Journal of Advances in Engineering &amp; Technology</i>
ISO	: <i>International Organization for Standardization</i>
IPTEK	: <i>Ilmu Pengetahuan dan Teknologi</i>
Kg	: <i>Kilogram</i>
MHB	: <i>Modulus Halus Butir</i>
MPa	: <i>Megapascal</i>
OSI	: <i>Open Source Initiatives</i>
OOP	: <i>Object Oriented Program</i>
OPC	: <i>Original Portland Cement</i>

PUI	: Pusat Unggulan Iptek
RAD	: <i>Rapid Application Development</i>
SII	: Standar Industri Indonesia
SCC	: <i>Self Compacting Concrete</i>
SNI	: Standar Nasional Indonesia
<i>Sp</i>	: <i>Superplastisizer</i>
SSD	: <i>Saturated Surface Dry</i>
VMA	: <i>Viscosity Modifying Admixture</i>
W/B	: <i>Water per Binder</i>

## NOTASI

A	= Kandungan Udara (%)
CM	= Kadar semen portland yang disyaratkan ( $\text{kg/m}^3$ )
$f'c$	= Kuat tekan rencana
$f'cr$	= Kuat tekan rencana rata-rata
Ga	= Berat jenis rata-rata agregat gabungan halus dan kasar dalam SSD (kering muka jenuh air/BJ SSD)
Gc	= Berat jenis semen Portland, rata-rata dipakai 3,15.
m	= margin
sd	= standar deviasi
Um	= Berat agregat gabungan
WM	= Jumlah air pengaduk yang disyaratkan ( $\text{kg/m}^3$ )

**SOFTWARE PERANCANGAN CAMPURAN (*MIX DESIGN*) BETON  
DENGAN BAHASA PEMOGRAMAN PYTHON BERBASIS GUI  
(*GRAPHICAL USER INTERFACE*)**

Abstrak

Teknologi konstruksi beton perlu dikuasai mengingat peranan konstruksi beton yang sangat vital dalam pembangunan saat ini. Penggunaan beton yang begitu pesat harus dikontrol secara tepat pula, terutama untuk mencegah atau meminimalisasikan kegagalan konstruksi suatu bangunan. Jaminan keakuratan suatu *mix design* beton sangat diperlukan agar hasilnya memenuhi syarat teknis, ekonomis dan menjamin *customer satisfaction*. Otomatisasi proses *mix design* berwujud aplikasi *desktop* yang terprogram secara terstruktur dari langkah-langkah manual perancangan campuran metode *American Concrete Institued (ACI)* dan *EFNARC 2002* untuk beton konvensional, *self compacting concrete*, *high performance concrete* berstandarkan *ASTM* dan *AASHTO* dapat menjadi pilihan untuk *mix design* yang lebih cepat dan akurat. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah mempelajari literatur untuk menyusun algoritma *mix design* lalu menterjemahkan kedalam *processor* dengan bahasa pemograman *Python 2.7.13*. Penelitian ini menghasilkan *software* (perangkat lunak) perancangan campuran (*mix design*) beton berbasis GUI (*Graphical User Interface*) dengan nama “BetonMuda”. BetonMuda diharapkan menjadi *software software* yang berguna, *quality control* bagi pelaku konstruksi, dan sarana edukasi tentang beton.

**Kata Kunci:** Beton, *Mix design*, *Software*.

**MIXED DESIGN DEVICE CONCRETE WITH PYTHON  
PROGRAMMING LANGUAGE BASED GUI  
(GRAPHIC USER INTERFACE)**

Abstract

The technology construction of concrete need to be controlled in view of the role of concrete construction which is vital in today's development. The use of concrete is so rapid must be precisely controlled as well, especially to prevent or minimize the failure of construction of a building. Guarantee the accuracy of a mix design concrete is needed, so the results are technically qualified, economical and ensure customer satisfaction. Simply the mix design intangible applications desktop programmed structured manual steps designing a mixture of methods American Concrete Institued (ACI) and EFNARC 2002 for conventional concrete, self-compacting concrete, high performance concrete standard ASTM and AASHTO can be an option for mix design more quickly and accurately. The method used in this research is to study the literature to develop algorithms mix design then translate into the processor with the programming language Python 7.2.13. This research resulted in software mix design concrete-based GUI (Graphical User Interface) with the name "BetonMuda". BetonMuda expected to be a software useful software, quality control for construction actors, and ways to educate about the concrete.

**Keywords :** *Concrete, Mix Design, Software*