



**PENGEMBANGAN PROGRAM APLIKASI *MIX DESIGN*  
METODE *DEPARTMENT OF ENVIRONMENT (MixDOE 1.0)*  
DENGAN BAHASA PEMROGRAMAN *BORLAND DELPHI 7.0***

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi Tugas Akhir dan memenuhi syarat-syarat untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 (S1) Teknik Sipil

Oleh,

**Tjiptadi Ramadhani**  
**NIM. 061910301011**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**

## ***PERSEMBAHAN***

*Skripsi ini saya persembahkan untuk;*

- 1. Ayahanda Sam Suprawito dan Ibunda Subiartiah yang selalu memberikan semangat, motivasi dan inspirasi penulis dalam penyusunan skripsi ini.*
- 2. Adek-adekku (Alun dan Tio) yang selalu memberikan motivasi untuk berjuang dan berkarya yang terbaik dalam penyusunan skripsi ini.*
- 3. Arif Rahman Hakim atas tips dan trik Delphinya.*
- 4. Ardian Ajie Wirawan (thanks atas ijinnya buat "modifikasi" softwarena).*
- 5. Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2006 (ZeroSix Civilovers), terima kasih atas kekompakan, keceriaan dan kebersamaannya selama ini.*
- 6. Teman-teman kontrakan PB. Sudirman (Andhika, Arista, Mas Lutpi, Mas Fahmi, Mas Tama, Gaguks, Mas Udiens, Mas Surip, Mas Halim, Serabeh, Jabid, Upin, Aang, dan Gilman) terima kasih atas dukungannya.*
- 7. Teman-teman IMM Unej, faskho.*
- 8. Bapak dan ibu dosen atas bimbingannya.*
- 9. Almamaterku tercinta, Fakultas Teknik Universitas Jember.*

## *MOTTO*

*Allah akan meninggikan orang – orang yang beriman diantara kamu  
dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”*

*(QS AL-Mujadalah : 11)*

*Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah  
keadaan diri mereka sendiri.*

*(Q. S. Ar-Rad : 13)*

*Capailah cita-citamu setinggi langit!! bermimpilah setinggi langit!!  
karena seandainya anda terjatuh, maka anda akan terjatuh diantara bintang-bintang”*

*(Ir. Soekarno)*

*Bunga mawar tidak mempropagandakan harum semerbaknya, dengan sendirinya harum  
semerbaknya itu tersebar di sekelilingnya.*

*(Ir. Soekarno)*

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tjiptadi Ramadhani

NIM : 061910301011

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Program Aplikasi *Mix Design Metode Department Of Environment (MixDoe 1.0)* dengan Bahasa Pemrograman *Borland Delphi 7.0*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan subtransi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 18 Januari 2012

Yang menyatakan,

Tjiptadi Ramadhani

NIM 061910301011

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN PROGRAM APLIKASI *MIX DESIGN*  
METODE *DEPARTMENT OF ENVIRONMENT (MixDOE 1.0)*  
DENGAN BAHASA PEMROGRAMAN *BORLAND DELPHI 7.0***

Oleh

**TJIPTADI RAMADHANI**

NIM 061910301011

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ketut Aswatama, S.T.,M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Jojok Widodo S, S.T.,M.T

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "Pengembangan Program Aplikasi Mix Design Metode Departement of Environment dengan Bahasa Pemrograman Borland Delphi 7.0" telah di uji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Rabu, 18 Januari 2012

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Ketua, Tim Penguji, Sekretaris,

Januar Fery Irawan, ST.,M.Eng.  
NIP 19760111 200012 1 002

Ketut Aswatama, ST.,MT  
NIP 19700713 200003 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Jojob Widodo S, ST.,MT  
NIP 19720527 200003 1 001

Ir. Hernu Suroso, MT  
NIP 19700419 199803 1002

Mengesahkan  
Dekan,

Ir. Widyono Hadi, MT  
NIP 19610414 198902 1 001

## RINGKASAN

**Pengembangan Program Aplikasi Mix Design Metode Departement of Environment dengan Bahasa Pemrograman Borland Delphi 7.0;** Tjiptadi Ramadhani, 061 910 301 011; 2012:60 Halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember

Perkembangan dunia teknologi dan informasi yang semakin maju memungkinkan pekerjaan atau kegiatan manusia menjadi lebih mudah selain itu juga dapat meningkatkan kinerja dan memungkinkan berbagai kegiatan dapat dilaksanakan dengan akurat, cepat, tepat dan akurat sehingga dapat meningkatkan produktivitasnya. Aplikasi *mix design* MixDOE versi 1.0 adalah sebuah alternatif untuk menggantikan proses manual ke otomatis dalam perhitungan *mix design* beton sehingga proses perhitungan dapat menjadi lebih cepat dan akurat. Namun aplikasi ini masih terdapat kekurangan a.l : grafik analisis saringan, kadar lumpur pasir/kerikil, menampilkan nilai MH, A, B, C, dan x pada analisis agregat gabungan, zat aditif, dan umur beton (3, 7, 14, 21, dan 28 hari).

Berangkat dari masalah tersebut maka perlu dikembangkan aplikasi perhitungan *mix design* versi berikutnya yang diberi nama *Be On Version 1.1* (Beton Original Versi 1.1) yang memuat fitur-fitur tersebut sehingga aplikasi perhitungan *mix design* menjadi lebih lengkap dan dapat memberikan kontribusi untuk pengembangan dan pengelolaan Laboratorium Struktur Teknik Sipil Universitas Jember, yaitu berupa penyimpanan data-data hasil pengujian yang telah dilaksanakan di laboratorium tersebut. Pembuatan program aplikasi *Be On Version 1.1*. yang telah dilakukan mempunyai bentuk efisiensi berupa kecepatan, keakuratan ukuran, dan penyimpanan data dalam jumlah besar serta kemudahan dalam proses edit, cetak, dan *update* data.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran *Allah Sang Khalik* atas segala nikmat Iman dan Islam sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Pengembangan Program Aplikasi Mix Design Metode Departement of Environment dengan Bahasa Pemrograman Borland Delphi 7.0**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari dukungan beberapa pihak. Oleh karena itu, Penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ir. Widyono Hadi, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember
2. Jojok Widodo S, S.T.,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember
3. Ketut Aswatama, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Jojok Widodo S, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan skripsi ini
4. Januar Fery Irawan, S.T.,M.Eng., dan Ir. Hernu Suroso, M.T. selaku Tim Penguji yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatiannya guna memberikan pengarahan dan masukan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini.
5. Ayahanda Sam Suprawito, Ibunda Subiartiah, dan Adik-Adikku, terima kasih atas segala dukungannya baik secara materil maupun moral, kasih sayang serta doa restunya.
6. Teman – teman satu perjuangan di Fakultas Teknik khususnya Jurusan Teknik Sipil yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan bantuannya selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Ardian Ajie Wirawan atas izinnya untuk mengembangkan aplikasi perhitungan *mix design*



8. Arif Rahman Hakim atas tutorial, tips, dan trik Delphi
9. Pihak – pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu Teknik. Kritik dan saran yang mambangun diharapkan terus mengalir untuk lebih menyempurnakan skripsi ini dan dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya.

Jember, 18 Januari 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
MOTTO .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN BIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN .....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii

### BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	3

### BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum .....	4
2.1.1 MixDOE Version 1.0.....	4

<b>2.2. Mix Design Beton</b> .....	10
<b>2.3. Langkah-Langkah Pokok Perhitungan</b> .....	10
2.3.1. Menetapkan Kuat Tekan Beton .....	10
2.3.2. Menetapkan Nilai Deviasi Standar .....	11
2.3.3. Menghitung Nilai Tambah (Margin) .....	11
2.3.4. Menetapkan Kuat Tekan Rata-Rata.....	11
2.3.5. Menetapkan Jenis Semen.....	11
2.3.6. Menetapkan Nilai Faktor Air Semen.....	12
2.3.7. Menetapkan Faktor Air Semen Maksimum.....	13
2.3.8. Menetapkan Nilai Slump .....	14
2.3.9. Menetapkan Besar Butir Agregat Maksimum .....	15
2.3.10. Memperkirakan Jumlah Air yang Dibutuhkan .....	16
2.3.11. Menghitung Berat Semen yang Diperlukan .....	16
2.3.12. Kebutuhan Semen Minimum.....	17
2.3.13. Menyesuaikan Kebutuhan Semen.....	17
2.3.14. Penyesuaian Jumlah Air atau Faktor Air Semen .....	18
2.3.15. Mencari Nilai Banding Agregat.....	18
2.3.16. Menghitung Berat Jenis Agregat Campuran.....	18
2.3.17. Menentukan Berat Isi Beton .....	19
2.3.18. Menghitung Kebutuhan Agregat Campuran.....	20
2.3.19. Menghitung Kebutuhan Agregat Halus .....	20
2.3.20. Menghitung Kebutuhan Agregat Kasar .....	20
<b>2.4. Program Komputer (Software)</b> .....	21
<b>2.5. Borland Delphi</b> .....	21
2.5.1. Persiapan Menjalankan Program Borland Delphi .....	22

## **BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN**

<b>3.1. Metodologi Pekerjaan</b> .....	27
--	----

<b>3.2. Pembuatan Program Aplikasi</b> .....	29
<b>3.3. Database pada Borland Delphi</b> .....	29
<b>3.4. Kompilasi Program Aplikasi</b> .....	29
<b>3.5. Running Program</b> .....	29
<b>3.6. Report Program</b> .....	30
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
<b>4.1. Pembuatan Program Aplikasi</b> .....	31
4.1.1. Analisis Sistem .....	31
4.1.2. Penyusunan Flowchart dan Algoritma .....	31
<b>4.2. Beton Original (Be On Version 1.1)</b> .....	46
<b>4.3. Simulasi Hasil</b> .....	57
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
<b>5.1. Kesimpulan</b> .....	60
<b>5.2. Saran</b> .....	60

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> Perkiraan Kuat Tekan Beton (MPa) dengan Faktor Air Semen (FAS) 0,50 .....	14
<b>Tabel 2.2.</b> Persyaratan Faktor Air Semen Maksimum untuk Berbagai Pembetonan dan Lingkungan Khusus .....	14
<b>Tabel 2.3.</b> Penetapan Nilai <i>Slump</i> .....	15
<b>Tabel 2.4.</b> Perkiraan Kebutuhan Air per Meter Kubik Beton .....	16
<b>Tabel 2.5.</b> Kebutuhan Semen Minimum untuk Berbagai Pembetonan dan Lingkungan Khusus.....	17
<b>Tabel 4.1.</b> Persamaan-Persamaan Hasil Penge-plot-an Grafik Berat Beton dengan Interval Berat Jenis Agregat Gabungan 2,4 – 2,9 .....	41
<b>Tabel 4.2.</b> Mencari Rata-rata dari Selidih Batas Atas dan Batas Bawah Berdasarkan Grafik Perkiraan Berat Isi Beton Basah yang Dimampatkan Secara Penuh.....	42
<b>Tabel 4.3.</b> Persamaan-Persamaan Hasil Penge-plot-an Grafik Berat Beton dengan Interval Berat Jenis Agregat Gabungan 2,0 – 2,4 .....	45
<b>Tabel 4.4.</b> Hasil Ayakan No 3”-100”. .....	57
<b>Tabel 4.5.</b> Hasil Simulasi Berdasarkan Perhitungan Manual dan Perhitungan Menggunakan <i>Be On Version 1.1.</i> ....	58
<b>Tabel 4.6.</b> Lanjutan Hasil Simulasi Berdasarkan Perhitungan Manual dan Perhitungan Menggunakan <i>Be On Version 1.1.</i> ....	59

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b>	Tampilan Utama <i>Mix DOE Version 1.0</i> .....	4
<b>Gambar 2.2.</b>	Tampilan <i>Toolbar</i> .....	4
<b>Gambar 2.3.</b>	Tampilan <i>Input User</i> .....	5
<b>Gambar 2.4.</b>	Tampilan <i>Input 1</i> .....	5
<b>Gambar 2.5.</b>	Tampilan <i>Input 2</i> .....	6
<b>Gambar 2.6.</b>	Tampilan <i>Output</i> .....	7
<b>Gambar 2.7.</b>	Tampilan Hasil Proporsi <i>Mix Design Version 1.0</i> .....	8
<b>Gambar 2.8.</b>	Tampilan Hasil Analisis Agregat Gabungan.....	8
<b>Gambar 2.9.</b>	Tampilan <i>Data Record</i> .....	9
<b>Gambar 2.10.</b>	Tampilan <i>Check</i> .....	9
<b>Gambar 2.11.</b>	Grafik Hubungan antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen untuk Benda Uji Kubus (150x150x150 mm).....	13
<b>Gambar 2.12.</b>	Grafik Hubungan antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen untuk Benda Uji Silinder (dia. 150 mm, tinggi 300 mm).....	13
<b>Gambar 2.13.</b>	Grafik Perkiraan Berat Jenis Beton Basah yang Dimampatkan Secara Penuh.....	19
<b>Gambar 2.14.</b>	Lembar Kerja <i>Borland Delphi</i> .....	22
<b>Gambar 2.15.</b>	Lembar kerja <i>Form</i> .....	23
<b>Gambar 2.16.</b>	Lembar kerja <i>Object Inspector</i> .....	23
<b>Gambar 2.17.</b>	Lembar kerja <i>Code Editor</i> .....	24
<b>Gambar 2.18.</b>	<i>Layer dialog Save As</i> .....	26

<b>Gambar 2.19.</b>	<i>Layer dialog Save Project As</i> .....	26
<b>Gambar 3.1.</b>	Alur Pengerjaan Tugas Akhir.....	28
<b>Gambar 4.1.</b>	Algoritma dalam Bentuk <i>Flowchart</i> .....	32
<b>Gambar 4.2.</b>	Lanjutan Algoritma dalam Bentuk <i>Flowchart</i> .....	33
<b>Gambar 4.3.</b>	Algoritma dalam Bentuk <i>Flowchart</i> untuk Mencari Nilai Faktor Air Semen .....	34
<b>Gambar 4.4.</b>	Algoritma dalam Bentuk <i>Flowchart</i> untuk Mencari Nilai Faktor Air Semen Maksimum.....	35
<b>Gambar 4.5.</b>	Algoritma dalam Bentuk <i>Flowchart</i> untuk Mencari Nilai Faktor Air Semen yang Disesuaikan.....	35
<b>Gambar 4.6.</b>	Algoritma dalam Bentuk <i>Flowchart</i> untuk Mencari Nilai Ah dan Ak .....	36
<b>Gambar 4.7.</b>	Algoritma dalam Bentuk <i>Flowchart</i> untuk Mencari Nilai Kadar Semen Minimum .....	36
<b>Gambar 4.8.</b>	Algoritma dalam Bentuk <i>Flowchart</i> untuk Mencari Nilai Kadar Semen yang Disesuaikan.....	37
<b>Gambar 4.9.</b>	Algoritma dalam Bentuk <i>Flowchart</i> untuk Mencari Persentase Pasir.....	37
<b>Gambar 4.10.</b>	Algoritma dalam Bentuk <i>Flowchart</i> untuk Mencari Berat Isi Beton .....	38
<b>Gambar 4.11.</b>	Grafik Perkiraan Berat Jenis Beton Basah yang Dimampatkan Secara Penuh .....	38
<b>Gambar 4.12.</b>	Tampilan <i>Splash Screen</i> .....	46

<b>Gambar 4.13.</b>	Tampilan Menu Utama <i>Be On Version 1.1</i> .....	47
<b>Gambar 4.14.</b>	Tampilan <i>Toolbar</i> .....	47
<b>Gambar 4.15.</b>	Tampilan <i>Input User</i> .....	48
<b>Gambar 4.16.</b>	Tampilan <i>Input 1</i> .....	49
<b>Gambar 4.17.</b>	Tampilan <i>Input 2</i> .....	50
<b>Gambar 4.18.</b>	Tampilan <i>Output</i> .....	51
<b>Gambar 4.19.</b>	Tampilan Hasil Proporsi <i>Mix Design</i> .....	51
<b>Gambar 4.20.</b>	Tampilan <i>New Entry untuk zat aditif</i> .....	52
<b>Gambar 4.21.</b>	Tampilan Hasil Analisis Agregat Gabungan.....	52
<b>Gambar 4.22.</b>	Tampilan Grafik Zona Gradasi Pasir.....	53
<b>Gambar 4.23.</b>	Tampilan Grafik Zona Gradasi Kerikil.....	53
<b>Gambar 4.24.</b>	Tampilan Grafik Zona Gradasi Gabungan.....	54
<b>Gambar 4.25.</b>	Tampilan Kadar Lumpur.....	54
<b>Gambar 4.26.</b>	Tampilan Data <i>Record</i> .....	55
<b>Gambar 4.27.</b>	Tampilan <i>Check</i> .....	56
<b>Gambar 4.28.</b>	Tampilan Form Test Beton.....	56



## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

- ♣ Mencari hasil simulasi dari perhitungan manual
- ♣ Hasil komparasi perhitungan dalam bentuk cetak menggunakan aplikasi Be On Version 1.1
- ♣ Source Code dari aplikasi Be On Version 1.1
- ♣ User's Manual Be On 1.1