

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN CAMPURAN BETON BERDASARKAN
METODE BRITISH STANDARD, AMERICAN CONCRETE
INSTITUTE, DAN SHACKLOCK DENGAN MENGGUNAKAN
BORLAND DELPHI 6**

DISUSUN OLEH :

SYAHRAZ MAGHRIBI
L.2A3.02.578

Semarang, Februari 2006

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. SRI TUDJONO, MS
NIP. 130 937 128

ILHAM NURHUDA, ST, MT
NIP. 132 281 753

Mengetahui,

Ketua Pelaksana Program Ekstensi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. MOGA NARAYUDHA, SP1.
NIP. 130 81 0731



LEMBAR PERSEMBAHAN

- Kedua orang tuaku (atas semua bantuan dan kasih sayang yang tak terbatas), adikku Syaukan Baiquni, kakakku Hafez Ottobi.
- Kekasihku Dwi Haryani SE, Akt. (terima kasih banyak atas segala bantuan, materi maupun moril; atas segala kasih sayang yang telah kau curahkan; atas segala yang telah kau berikan; terima kasih telah menemaniku dalam duka dan duka; thanx for being my only girlfriend; thanks sudah menjadi pendampingku yang paling setia, disaat aku butuh tempat untuk mencurahkan isi hati, when no one cares; trims atas bantuannya, laporan ini tidak akan selesai tanpamu; PAIN IS SO CLOSE TO PLEASURE).
- Candra Sulistyono ST (..... wow.....) !!!!!!!!!!!!!!! tq tq tq tq tq tq.....
- Fowua Kurniawan Zai (My best friend; thanks atas semua bantuan dan pertolongan yang tanpa pamrih; ingat janjimu, datang ke pernikahanku dengan pesawat pertama!!).
- Nipunadhiraprana AMd (thanx atas filosofi hidupnya; atas semua yang telah mas dhira ajarkan; thanx for being my boss!!).
- Thanx buat Suzuki RC Bravo L 5056 SG yang sudah setia menemaniku selama ini. (I will never forget what we did)
- Keluarga Pak Bambang (Pak Bambang, Almarhumah Bu Bambang, Era, Nova, Ayu; maaf telah banyak merepotkan).
- Mas Jono. Trims atas semua nasehatnya, trims atas semua pengertiannya.
- Pak Kis. Trims atas segala pertolongannya. Trims atas gantungan bajunya.
- Almarhum Mas Utis. Trims atas segala CD + ilmu yang telah diturunkan :) Rest in Peace !!!
- Keluarga Mas Harno. Thanx atas semua nasehatnya.
- Ibnu Denis Firmanto, ST dan Rio Kiky Adhitama, SPt (yang sudah banyak memberikan segala bantuan kepadaku disaat yang lain telah melupakan aku. Thank you very much).
- Hardi Wibowo, ST. Terima kasihku teramat sangat banyak. Terima kasih atas semua solusi yang diberikan. Andaikan semua dosen sipil seperti Pak Hardi..... andaikan semua dosen sipil seperti Pak Hardi.....
- Computer Associates International, Inc. You protect my computer from harmful virus. Your antivirus product range is still the best overall !!
- Special thanx to the denizen of Queen International Fans Club at The Old Bakehouse, 16a Barnes High Street, London SW13 9 LW.
- Thanx to Queen (Thank you for the music).
- No Thanx to the money suckers !!!

Dedicated to the immortal spirit of Fadillah Tawwabi.

EXTRA THANKS

Tico (**Bapak Kos**)
Black (no comment...) ← *selebritis tembalang*
Muslikh (Juragan **ObaT** junior) & Istri (Septi)
Mas Jono (**B0zz** PLN)
Bpk Djamb0el (Boz **Nasi** G0renG)
Kores → (**Preman** Pelabuhan)& Istri (Niza)
Andi → (Preman **Jepera**)
Ni'am → (Tukang Ketik **Manual**)
Budi Karisma (**Polaman**)
Wisnu Bengkel (**Wijaya** Bengkel Motor)
R. Didik Darmadi (**Rentokil Initial**)
Indra Perlana (Bosz **Indomaret**)
Rifai ACIF → (Bo0ssz **P(v)espa**) & Istri (Yan)
Christian Guswanda Putra → (Tukang nge-GAME) ... tapi **kalahan** ... 😊
Rudi → (**Juragan** HP)
Yuri Godong → (**Juragan Tanah**)
Kopet CS → (Juragan Stick **PS**)
Sri Hartadi → (Juragan **OBAT senior**)
Bu Sis & Keluarga → (Juragan WarunG **MakaN**)
Vrety → (Bos **Bahan** Kuliah)

Teman-teman teknik **sipil** undip angkatan :

- 1998 (reguler)
- 2000 (ekstensi)
- 2001 (reguler + ekstensi)
- 2002 (ekstensi)
- 2004 (ekstensi)

StarCOMP → (Juragan **Rental** CD) 100 % Bajakan
Cita Computer & Crew → (**Kantor**)



KATA PENGANTAR

PERENCANAAN CAMPURAN BETON BERDASARKAN
METODE BRITISH STANDARD, AMERICAN CONCRETE INSTITUTE,
DAN SHACKLOCK DENGAN MENGGUNAKAN BORLAND DELPHI 6

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas ridho dan rahmat-Nyalah, penulis telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir pembuatan program rancangan campuran beton beserta penyusunan laporannya.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah wajib yang berbobot 4 SKS dan juga merupakan syarat akademis dalam menyelesaikan pendidikan Strata-1 di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil UNDIP. Melalui Tugas Akhir ini, penulis telah dapat mempelajari sekaligus memperoleh pengalaman secara langsung dalam perancangan program rancangan campuran beton.

Terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan semua pihak, sehingga pada kesempatan yang berbahagia ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Bambang Pudjianto, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Bapak Ir. Moga Narayudha, SPI. selaku Ketua Pelaksana Program Ekstensi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
3. Bapak Dr. Ir. Sri Tudjono, MS dan Bapak Ilham Nurhuda, ST, MT, selaku pembimbing yang telah tulus ikhlas dan sabar memberikan bimbingan, saran-saran dan pengarahan kepada penulis selama penyusunan laporan Tugas Akhir.
4. Bapak Ilham Nurhuda, ST, MT, selaku dosen wali yang telah memberikan izin bagi penulis untuk mengajukan Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. Imam Hartoko Ns, selaku Manager PT. Tjakrindo Mas – Divisi Beton, Gresik yang telah meluangkan waktunya dan konsultasi tentang rancangan campuran beton.

Seperti kata pepatah “ *Tak Ada Beton Yang Tak Retak* “, maka penulis sangat menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu

penulis mengharapkan kritik dan masukan yang membangun agar dapat menjadikan koreksi kami di kemudian hari.

Akhirnya penulis berharap semoga program rancangan campuran beton dan laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kemajuan dalam dunia ilmu pengetahuan khususnya bagi civitas akademika Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Diponegoro Semarang.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, Februari 2006

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Daftar Grafik	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Lampiran	xii
BAB I. PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Permasalahan	I-3
1.3. Tujuan dan Manfaat	I-3
1.4. Metode Penelitian	I-3
1.5. Batasan Masalah	I-4
1.6. Sistematika Penulisan	I-4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Material Pembentuk Beton.....	II-1
2.1.1. Semen Portland	II-2
2.1.1.1. Bahan Dasar Semen Portland	II-2
2.1.1.2. Sifat-sifat Semen Portland.....	II-3
2.1.1.3. Jenis Semen Portland	II-5
2.1.2. Agregat	II-5
2.1.2.1. Sifat-sifat Fisik Agregat.....	II-6
2.1.2.2. Kebersihan Agregat.....	II-8
2.1.2.3. Susunan Butir Agregat	II-9
2.1.2.3.1. Agregat Kasar	II-10
2.1.2.3.2. Agregat Halus	II-10

2.1.3.	Air	II-10
2.1.3.1.	Beberapa Persyaratan Air untuk campuran beton	II-11
2.2.	Rancangan Campuran British Standard	II-12
2.2.1.	Langkah-langkah Perhitungan	II-13
2.3.	Rancangan Campuran ACI.....	II-19
2.3.1.	Langkah-langkah Perhitungan	II-20
2.4.	Rancangan Campuran Metode Shacklock.....	II-22
2.4.1.	Langkah-langkah Perhitungan	II-23
BAB III. PEMROGRAMAN KOMPUTER		III-1
3.1.	Sekilas Bahasa Pemrograman.....	III-1
3.2.	Algoritma Program	III-2
3.2.1.	Algoritma Metode British Standard.....	III-5
3.2.2.	Algoritma Metode ACI.....	III-10
3.2.3.	Algoritma Metode Shacklock	III-15
BAB IV. VERIFIKASI PROGRAM.....		IV-1
4.1.	Metode British Standard	IV-1
4.2.	Metode ACI.....	IV-31
4.3.	Metode Shacklock.....	IV-51
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		V-1
5.1.	Kesimpulan.....	V-1
5.2.	Saran	V-1

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1	Grafik kuat tekan vs faktor air semen	II-14
Grafik 2.2	Curva pasir zona 1.....	II-16
Grafik 2.3	Curva pasir zona 2.....	II-16
Grafik 2.4	Curva pasir zona 3.....	II-17
Grafik 2.5	Curva pasir zona 4.....	II-17
Grafik 2.6	Curva gradasi campuran	II-18
Grafik 2.7	Hubungan antara nilai kuat tekan dengan nomor referensi untuk split, pasir biasa dan semen tipe I	II-24
Grafik 2.8	Hubungan antara nilai kuat tekan dengan nomor referensi untuk split, pasir biasa, dan semen tipe III.....	II-25
Grafik 2.9	Hubungan antaranilai kuat tekan dengan nomor referensi untuk split granit, pasir biasa dan semen tipe III	II-26
Grafik 2.10	Hubungan antara nilai kuat tekan dengan nomor referensi untuk split granit, pasir biasa dan semen tipe I.....	II-27
Grafik 2.11	Hubungan antara nomor referensi dengan nilai FAS untuk agregat kasar dengan ukuran maksimum 20 mm ...	II-28
Grafik 2.12	Hubungan antara nomor referensi dengan nilai FAS untuk agregat kasar dengan ukuran maksimum 10 mm ...	II-28
Grafik 2.13	Curva pasir zona 1.....	II-31
Grafik 2.14	Curva pasir zona 2.....	II-32
Grafik 2.15	Curva pasir zona 3.....	II-32
Grafik 2.16	Curva pasir zona 4.....	II-33
Grafik 2.17	Curva gradasi campuran	II-33
Grafik 4.1	Grafik analisa saringan soal 1.....	IV-3
Grafik 4.2	Grafik analisa saringan soal 2.....	IV-6
Grafik 4.3	Grafik analisa saringan soal 3.....	IV-9
Grafik 4.4	Grafik analisa saringan soal 4.....	IV-12

Grafik 4.5	Grafik analisa saringan soal 5.....	IV-15
Grafik 4.6	Grafik analisa saringan soal 6.....	IV-18
Grafik 4.7	Grafik analisa saringan soal 7.....	IV-21
Grafik 4.8	Grafik analisa saringan soal 8.....	IV-24
Grafik 4.9	Grafik analisa saringan soal 9.....	IV-27
Grafik 4.10	Grafik analisa saringan soal 10.....	IV-30
Grafik 4.11	Grafik analisa saringan soal 1.....	IV-52
Grafik 4.12	Grafik analisa saringan soal 2.....	IV-55
Grafik 4.13	Grafik analisa saringan soal 3.....	IV-58
Grafik 4.14	Grafik analisa saringan soal 4.....	IV-61
Grafik 4.15	Grafik analisa saringan soal 5.....	IV-64
Grafik 4.16	Grafik analisa saringan soal 6.....	IV-67
Grafik 4.17	Grafik analisa saringan soal 7.....	IV-70
Grafik 4.18	Grafik analisa saringan soal 8.....	IV-73
Grafik 4.19	Grafik analisa saringan soal 9.....	IV-76
Grafik 4.20	Grafik analisa saringan soal 10.....	IV-79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kandungan air bebas.....	II-14
Tabel 2.2	Tabel kuat tekan campuran beton dengan FAS 0.5	II-15
Tabel 2.3	Jumlah air yang diperlukan dalam adukan.....	II-20
Tabel 2.4	Hubungan FAS dan kuat tekan beton	II-21
Tabel 2.5	Volume total agregat kasar dalam adukan beton.....	II-21
Tabel 2.6	Nilai Agregat/Semen yang dibutuhkan untuk 4 kondisi <i>workability</i> yang menggunakan semen tipe I.....	II-29
Tabel 2.7	Nilai Agregat/Semen yang dibutuhkan untuk 4 kondisi <i>workability</i> yang menggunakan semen tipe III	II-30
Tabel 4.1	Tabel data gradasi saringan soal 1.....	IV-1
Tabel 4.2	Tabel analisa saringan soal 1	IV-2
Tabel 4.3	Tabel verifikasi soal 1.....	IV-3
Tabel 4.4	Tabel data gradasi saringan soal 2.....	IV-4
Tabel 4.5	Tabel analisa saringan soal 2	IV-5
Tabel 4.6	Tabel verifikasi soal 2.....	IV-6
Tabel 4.7	Tabel data gradasi saringan soal 3.....	IV-7
Tabel 4.8	Tabel analisa saringan soal 3	IV-8
Tabel 4.9	Tabel verifikasi soal 3.....	IV-9
Tabel 4.10	Tabel data gradasi saringan soal 4.....	IV-10
Tabel 4.11	Tabel analisa saringan soal 4	IV-11
Tabel 4.12	Tabel verifikasi soal 4.....	IV-12
Tabel 4.13	Tabel data gradasi saringan soal 5.....	IV-13
Tabel 4.14	Tabel analisa saringan soal 5	IV-14
Tabel 4.15	Tabel verifikasi soal 5.....	IV-15
Tabel 4.16	Tabel data gradasi saringan soal 6.....	IV-16
Tabel 4.17	Tabel analisa saringan soal 6	IV-17
Tabel 4.18	Tabel verifikasi soal 6.....	IV-18

Tabel 4.19	Tabel data gradasi saringan soal 7.....	IV-19
Tabel 4.20	Tabel analisa saringan soal 7	IV-20
Tabel 4.21	Tabel verifikasi soal 7.....	IV-21
Tabel 4.22	Tabel data gradasi saringan soal 8.....	IV-22
Tabel 4.23	Tabel analisa saringan soal 8	IV-23
Tabel 4.24	Tabel verifikasi soal 8.....	IV-24
Tabel 4.25	Tabel data gradasi saringan soal 9.....	IV-25
Tabel 4.26	Tabel analisa saringan soal 9	IV-26
Tabel 4.27	Tabel verifikasi soal 9.....	IV-27
Tabel 4.28	Tabel data gradasi saringan soal 10.....	IV-28
Tabel 4.29	Tabel analisa saringan soal 10.....	IV-29
Tabel 4.30	Tabel verifikasi soal 10.....	IV-30
Tabel 4.31	Tabel verifikasi soal 1.....	IV-32
Tabel 4.32	Tabel verifikasi soal 2.....	IV-34
Tabel 4.33	Tabel verifikasi soal 3.....	IV-36
Tabel 4.34	Tabel verifikasi soal 4.....	IV-38
Tabel 4.35	Tabel verifikasi soal 5.....	IV-40
Tabel 4.36	Tabel verifikasi soal 6.....	IV-42
Tabel 4.37	Tabel verifikasi soal 7.....	IV-44
Tabel 4.38	Tabel verifikasi soal 8.....	IV-46
Tabel 4.39	Tabel verifikasi soal 9.....	IV-48
Tabel 4.40	Tabel verifikasi soal 10.....	IV-50
Tabel 4.41	Tabel data gradasi saringan soal 1.....	IV-51
Tabel 4.42	Tabel analisa saringan soal 1	IV-52
Tabel 4.43	Tabel verifikasi soal 1.....	IV-53
Tabel 4.44	Tabel data gradasi saringan soal 2.....	IV-54
Tabel 4.45	Tabel analisa saringan soal 2	IV-55
Tabel 4.46	Tabel verifikasi soal 2.....	IV-56
Tabel 4.47	Tabel data gradasi saringan soal 3.....	IV-57
Tabel 4.48	Tabel analisa saringan soal 3	IV-58
Tabel 4.49	Tabel verifikasi soal 3.....	IV-59

Tabel 4.50	Tabel data gradasi saringan soal 4.....	IV-60
Tabel 4.51	Tabel analisa saringan soal 4	IV-61
Tabel 4.52	Tabel verifikasi soal 4.....	IV-62
Tabel 4.53	Tabel data gradasi saringan soal 5.....	IV-63
Tabel 4.54	Tabel analisa saringan soal 5	IV-64
Tabel 4.55	Tabel verifikasi soal 5.....	IV-65
Tabel 4.56	Tabel data gradasi saringan soal 6.....	IV-66
Tabel 4.57	Tabel analisa saringan soal 6	IV-67
Tabel 4.58	Tabel verifikasi soal 6.....	IV-68
Tabel 4.59	Tabel data gradasi saringan soal 7.....	IV-69
Tabel 4.60	Tabel analisa saringan soal 7	IV-70
Tabel 4.61	Tabel verifikasi soal 7.....	IV-71
Tabel 4.62	Tabel data gradasi saringan soal 8.....	IV-72
Tabel 4.63	Tabel analisa saringan soal 8	IV-73
Tabel 4.64	Tabel verifikasi soal 8.....	IV-74
Tabel 4.65	Tabel data gradasi saringan soal 9.....	IV-75
Tabel 4.66	Tabel analisa saringan soal 9	IV-76
Tabel 4.67	Tabel verifikasi soal 9.....	IV-77
Tabel 4.68	Tabel data gradasi saringan soal 10.....	IV-78
Tabel 4.69	Tabel analisa saringan soal 10.....	IV-79
Tabel 4.70	Tabel verifikasi soal 10.....	IV-80

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A. Listing Program
- Lampiran B. *Database* Program
- Lampiran C. *Printout* Program
- Lampiran D. Surat-Surat Tugas Akhir
- Lampiran E. Lembar Assistensi