

**PENGARUH PEMANFAATAN MORTAR SISA BANGUNAN UNTUK
SUBSTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN
BETON TANPA PERAWATAN**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti Sidang Sarjana
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**DASRIL HANAS
03003110052**

**Dosen Pembimbing :
DR.Ir. Gutawan Tanzil, M.Eng**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2005**

5
693.507
Han
P.
2005

**PENGARUH PEMANFAATAN MORTAR SISA BANGUNAN UNTUK
SUBSTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKANAN
BETON TANPA PERAWATAN**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti Sidang Sarjana
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

R.12565
12847

Oleh :

**DASRIL HANAS
03003110052**

**Dosen Pembimbing :
DR.Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2005**

**UNIVERSITAS SRIWLJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : **DASRIL HANAS**
NIM : **03003110052**
Jurusan : **TEKNIK SIPIL**
Judul Tugas Akhir : **PENGARUH PEMANFAATAN MORTAR SISA
BANGUNAN UNTUK SUBSTITUSI AGREGAT
HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON TANPA
PERAWATAN**

**Inderalaya, Mei 2005
Pembimbing Tugas Akhir**



**DR. Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng
NIP : 131 674 994**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : **DASRIL HANAS**
NIM : 03003110052
Jurusan : **TEKNIK SIPIL**
Judul Tugas Akhir : **PENGARUH PEMANFAATAN MORTAR SISA
BANGUNAN UNTUK SUBSTITUSI AGREGAT
HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON TANPA
PERAWATAN**

Mengetahui :
**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**




Ir. H. Imron Fikri Astira, MS
NIP: 131 472 645

MOTTO

Hai jama'ah jin dan manusia, jika kamu sanggup menembus (melintasi) penjuru langit dan bumi, maka lintasilah, kamu tidak dapat menembusnya melainkan dengan kekuatan. { أَلرَّحْمٰنُ }

Orang yang paling terhormat adalah orang yang tidak melakukan sebuah sebab, sampai dia mempertimbangkan terlebih dahulu akibat yang muncul.
(Belunggu Nafsu, hal.20)

Ku persembahkan Skripsi ini kepada :

Ibu dan Apa yang tercinta
Adik-adikku (Nur, Def, dan Chairil) tersayang
Gaek dan Umi serta paman-pamanku
(Om, Mak Bai, Mak Dang, Angku Nan)

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah penulis ucapkan, karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Adapun tulisan ini disusun sebagai syarat untuk mengikuti ujian akhir untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik.

Adapun masalah yang penulis bahas adalah tentang beton dengan judul “ Pengaruh Pemanfaatan Mortar Sisa Bangunan Untuk Substitusi Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton Tanpa Perawatan “

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mendapatkan bantuan serta fasilitas dari berbagai pihak. Melalui kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Bapak DR. Ir. H. Hasan Basri selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
2. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Taufik Ari Gunawan, MT selaku Seketaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Ir. Tuter Lussetyowati, MT selaku dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak DR Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
7. Kedua Orang tua yang tiada henti memberikan dukungan dan do'anya.
8. Teman seperjuangan (Juwadi, David, dan Yudhi) atas kerjasamanya dalam penelitian di laboratorium
9. Teman-teman Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, khususnya angkatan 2000 atas semangat kebersamaannya.

Penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat. Penulis juga menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan baik ditinjau dari isi maupun cara penyajiannya. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik maupun saran untuk perbaikan demi kesempurnaan tulisan ini.

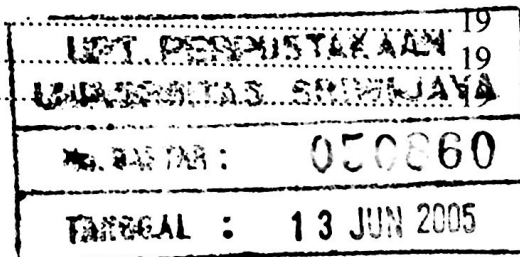
Akhir kata, Penulis ingin memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kekhilafan yang pernah dilakukan. Semoga Allah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua.

Inderalaya, Mei 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman persetujuan	ii
Halaman persembahan	iv
Kata pengantar	v
Daftar isi	vii
Daftar tabel	ix
Daftar gambar	x
Daftar lampiran	xi
Abstrak	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Sistematika penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Beton	5
2.2 Syarat-syarat Campuran Beton	5
2.3 Material Pembentuk Beton	6
2.3.1 Semen	6
2.3.1.1 Jenis-jenis Semen dan Pemakaiannya	6
2.3.1.2 Sifat-sifat Fisik Semen Portland	8
2.3.2 Agregat	9
2.3.2.1 Agregat Halus	11
2.3.2.2 Agregat Kasar	13
2.3.3 Air	13
2.3.4 Bahan Tambahan	15
2.4 Faktor Air Semen	15
2.5 Sifat-sifat Beton	16
2.5.1 Perilaku Beton Segar	16
2.5.2 Kekuatan Tekan Beton Kaku	17
2.6 Pematatan Beton	18
2.7 Perawatan Beton (<i>Curing</i>)	19
2.8 Pengujian Beton	19
2.8.1 Pengujian Beton Segar	19



2.8.2 Pengujian Beton Kaku	20
2.9 Analisa Hasil Pengujian Beton	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Metode Penelitian	22
3.2 Material Campuran Beton	22
3.3 Pengujian Material	23
3.4 Alat-alat Penelitian	24
3.5 Pembuatan Benda Uji	25
3.6 Prosedur Pelaksanaan	26
3.6.1 Pengadukan Beton	26
3.6.2 Pengecoran Beton	27
3.6.3 Perlakuan Terhadap Beton	27
3.6.4 Pengujian Kuat Tekan	28
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Pemeriksaan Bahan Dasar	30
4.2 Perencanaan Campuran Beton dengan Metode ACI	30
4.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	36
4.4 Pembahasan	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	xiii
LAMPIRAN	xiv

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Perbandingan kuat tekan beton pada berbagai umur	20
3.1 Komposisi Campuran Beton dengan faktor air-semen 0.4	25
3.2 Komposisi Campuran Beton dengan faktor air-semen 0.5	26
4.1 Hasil pengujian material campuran beton	30
4.2 Perencanaan dengan faktor air semen 0.4	31
4.3 Perencanaan dengan faktor air semen 0.5	32
4.4 Komposisi Material Campuran Beton dengan $w/c = 0.4$	34
4.5 Komposisi Material Campuran Beton dengan $w/c = 0.5$	35
4.6 Komposisi Campuran Beton untuk satu kali pengecoran (12 sampel) Dengan $w/c = 0.4$	36
4.7 Komposisi Campuran Beton untuk satu kali pengecoran (12 sampel) Dengan $w/c = 0.5$	36
4.8 Kuat tekan rata-rata beton dengan substitusi agregat halus dengan mortar sisa ($w/c = 0.4$)	37
4.9 Kuat tekan rata-rata beton dengan substitusi agregat halus dengan mortar sisa ($w/c = 0.5$)	37
4.10 Perbandingan kuat tekan beton dengan substitusi agregat halus dengan mortar sisa bangunan terhadap beton normal umur 28 hari ($w/c = 0.4$)	42
4.11 Perbandingan kuat tekan beton dengan substitusi agregat halus dengan mortar sisa bangunan terhadap beton normal umur 28 hari ($w/c = 0.5$)	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1 Mortar sisa bangunan	23
3.2 Alat Uji Kuat Tekan	25
3.3 Pencetakan Sampel Beton	27
3.4 Diagram Alir Rencana Kerja	29
4.1 Grafik Perbandingan Antara Kuat Tekan Beton Normal dengan Beton substitusi agregat halus dengan Mortar Sisa Bangunan pada setiap umur beton ($W/C = 0.4$)	38
4.2 Grafik Perbandingan Antara Kuat Tekan Beton Normal dengan Beton substitusi agregat halus dengan Mortar Sisa Bangunan pada setiap umur beton ($W/C = 0.4$)	39
4.3 Kurva Perbandingan Antara Kuat Tekan Beton Normal dengan Beton substitusi agregat halus dengan Mortar Sisa Bangunan ($W/C = 0.4$)	40
4.4 Kurva Perbandingan Antara Kuat Tekan Beton Normal dengan Beton substitusi agregat halus dengan Mortar Sisa Bangunan ($W/C = 0.5$)	41

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I : Tabel Perencanaan Campuran Beton
- Lampiran II : Hasil Pengujian Material Pembentuk Beton
- Lampiran III : Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton
- Lampiran IV : Dokumentasi Penelitian
- Lampiran V : Surat-surat Pelaksanaan Tugas Akhir

PENGARUH PEMANFAATAN MORTAR SISA BANGUNAN UNTUK SUBSTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON TANPA PERAWATAN

ABSTRAK

Dewasa ini disetiap daerah melakukan pembangunan diberbagai bidang. Pembangunan dibidang konstruksi bangunan termasuk salah satu bidang yang mengalami peningkatan pesat. Pembangunan yang dilakukan tidak hanya menimbulkan masalah lingkungan berupa eksploitasi material dari sumber-sumber alam, tetapi juga telah menghasilkan limbah padat dalam jumlah besar berupa material-material sisa bangunan. Dalam menanggulangi masalah tersebut, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah memanfaatkan material-material sisa bangunan tersebut sebagai agregat daur ulang.

Pada penelitian ini material yang dimanfaatkan adalah mortar sisa bangunan sebagai bahan untuk substitusi agregat halus dengan persentase tertentu dari berat agregat halus. Agregat halus yang digunakan adalah pasir Talang Balai dan agregat kasar berupa batu pecah Lahat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan mortar sisa sebagai bahan substitusi terhadap kuat tekan beton. Metode campuran beton pada penelitian ini adalah metode ACI (*American Concrete Institute*) dengan persentase substitusi yaitu 0 %, 10 %, 20 %, 30 %, 40%, dan 50 %. Faktor air semen yang dipakai pada penelitian ini adalah 0.4 dan 0.5. Dari berbagai macam persentase substitusi tersebut dicari persentase yang menyebabkan peningkatan kuat tekan.

Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari dengan benda uji berbentuk silinder dengan diameter 10 cm tinggi 20 cm. Dari hasil penelitian tersebut dibuat hubungan antara kuat tekan beton dengan umur dengan persamaan regresi sederhana.

Dari hasil penelitian ini, terdapat kesamaan karakteristik antara beton dengan faktor air semen 0.4 dan 0.5. Peningkatan kuat tekan terjadi pada substitusi agregat halus dengan mortar sisa bangunan dengan persentase 10 %, 20 %, dan 30 %. Peningkatan kuat tekan beton tertinggi dihasilkan pada persentase 10 % yaitu 6.654 % diatas kuat tekan beton normal pada faktor air semen 0.4 dan 5.549 % diatas kuat tekan beton normal pada faktor air semen 0.5. Sedangkan substitusi dengan persentase 40 % dan %50 memiliki kuat tekan dibawah kuat tekan beton normal.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kehidupan manusia tidak terlepas dari adanya rumah atau bangunan sebagai tempat berlindung dari pengaruh dingin dan panas iklim dimana manusia itu menetap. Bangunan yang dibutuhkan harus terbuat dari material yang baik. Seiring perkembangan peradaban dan ilmu bangunan ditemukan beton sebagai bahan utama untuk konstruksi bangunan dan menjadi pilihan utama sampai saat ini. Penggunaan beton tidak hanya untuk rumah tinggal tetapi juga bangunan yang lebih kompleks seperti jembatan dan gedung-gedung pencakar langit.

Secara umum beton merupakan pencampuran dari bahan-bahan agregat halus dan kasar yaitu pasir, batu pecah, atau jenis agregat lain, kemudian ditambahkan semen sebagai bahan perekat dan dipersatukan dengan air dengan perbandingan tertentu.

Pengetahuan tentang bahan campuran beton perlu diperhatikan untuk menentukan mutu beton yang dibutuhkan. Dalam menentukan material-material yang memenuhi persyaratan, sehingga dapat menghasilkan beton dengan sifat-sifat yang diinginkan dan untuk tujuan tertentu dengan cara yang paling ekonomis.

Agregat merupakan material yang paling dominan dalam campuran beton yaitu sebagai material pengisi utama pada beton. Agregat yang baik untuk pembuatan beton adalah yang mudah diikat oleh semen pada saat proses pembekuan beton segar menjadi beton kaku yang keras, tidak mudah mengalami kehancuran serta mempunyai gradasi yang baik sehingga rongga yang terjadi setelah beton membeku seminimal mungkin.

Pasir merupakan agregat halus yang biasa dipakai pada pembuatan beton. Pasir digunakan untuk mengisi rongga-rongga yang ditimbulkan agregat kasar. Pengisian rongga dengan agregat halus akan membentuk beton yang padat. Pasir juga berperan dalam menentukan pengerjaan (*workability*), kekuatan (*strenght*), dan

keawetan beton (*durability*). Oleh karena itu mutu pasir perlu diperhatikan agar menghasilkan beton yang lebih seragam. Gangguan kotoran pada pasir dapat mengurangi kekuatan dan keawetan beton apabila bahan-bahan tersebut bereaksi dengan mineral atau senyawa dalam semen.

Semen digunakan sebagai bahan pengikat. Campuran semen dan merupakan bahan yang berfungsi sebagai pembentuk mortar untuk mengikat agregat kasar menjadi suatu kesatuan yang kompak dan kuat. Baik atau tidaknya ikatan ini tergantung dari mutu dan kekuatan mortar.

Pembangunan yang dilakukan tidak hanya menimbulkan masalah lingkungan berupa eksploitasi material dari sumber-sumber alam, tetapi juga telah menghasilkan limbah padat. Pada suatu proyek pembangunan tidak dapat dipungkiri adanya material bangunan yang cacat dan tidak digunakan lagi. Hal yang sama terjadi pada proyek pembongkaran atau renovasi bangunan, material-material bekas bangunan ditumpuk dan dibiarkan saja. Salah satu material sisa bangunan adalah mortar yang biasa digunakan sebagai material pengikat pada dinding.

Pada studi ini dipelajari potensi pemanfaatan dari mortar sisa yang banyak terbuang karena dianggap tidak dapat digunakan lagi. Mortar sisa ini digunakan sebagai bahan substitusi dari agregat halus.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini akan membahas pemanfaatan dari mortar sisa bangunan sebagai bahan substitusi agregat halus dengan batasan tinjauan terhadap kuat tekan beton. Substitusi agregat halus dengan mortar sisa dihitung berdasarkan persentase berat agregat halus. Setelah beton dicetak, beton diletakkan dalam suhu kamar tanpa perawatan. Kemudian sampel beton diuji kuat tekannya pada umur rencana yaitu pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui dan memahami tentang disain campuran beton sehingga dapat membuat beton dengan kekuatan tertentu.
2. Mengetahui pengaruh pemanfaatan mortar sisa bangunan sebagai agregat halus terhadap kuat tekan beton.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di laboratorium dengan menggunakan benda uji silinder dengan ukuran diameter 10 cm dan tinggi 20 cm untuk pengujian kuat tekan. Bahan campuran beton dalam membuat *mix design* adalah semen portland tipe I, agregat kasar berupa batu pecah, pasir sebagai agregat halus, air bersih dari saluran pipa pada Laboratorium Jurusan Teknik Sipil dan mortar sisa bangunan sebagai bahan substitusi agregat halus. Faktor air semen yang digunakan adalah 0.40 dan 0.50. Adapun substitusi mortar sisa bangunan pada campuran beton adalah 10%,20%,30%,40%, dan 50% dari berat agregat halus.

1.5 Sistematika penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab, dengan penjabaran sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Bab ini mencakup latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Berisi gambaran umum tentang beton, material pembentuk beton, sifat-sifat beton dan juga berupa data yang disajikan sebagai sumber acuan dari topik yang dibahas.

BAB III Metodologi Penelitian

Membahas tentang pelaksanaan penelitian yang meliputi pengujian material, prosedur pembuatan benda uji, serta penelitian yang akan dilaksanakan di laboratorium.

BAB IV Pembahasan Data Hasil Uji

Berisikan data hasil uji dan analisis data hasil penelitian.

BAB V Penutup

Bab ini berisikan kesimpulan yang didapat dari penelitian yang sesuai dengan permasalahan serta saran untuk pemecahan masalah dan rekomendasi mengenai penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Annual Book of ASTM (American Standards Testing Material), 1996

Dipohusodo, Istimawan, *Struktur Beton Bertulang-Berdasarkan SK SNI T-15-1991-03* Departemen Pekerjaan Umum RI, Gramedia Pustaka Utama, 1999.

Klieger Paul, Lamond F Joseph., *Significance of tests and Porperties of Concrete and Concrete-Making Materials*, ASTM STP 169C., Philadelphia.

Murdock, L.J.,Brook, K.M, dan Hindarko, Stephanus, *Bahan dan Praktek Beton*, Edisi Keempat, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1999.

Samekto Wuryati., Rahmadiyanto Candra., *Teknologi Beton*, Penerbit Kanisius, Jakarta, 1993.

Pedoman Pelaksanaan Praktikum Beton, Fakultas teknik Jurusan teknik sipil, Universitas Sriwijaya, Laboratorium Struktur dan Bahan, 2000.

Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971, Direktorat Penyelidikan Maslah Lingkungan, Bandung, 1979.