

## **TUGAS AKHIR**

### **BETON RINGAN MENGGUNAKAN AGREGAT LIMBAH KERTAS**

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S – 1)



UNIVERSITAS  
Disusunoleh :  
MERCU BUANA

NAMA : Heri Wijayanto

NIM : 41112110028

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**  
**FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**2014**



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN**  
**UNIVERSITAS MERCUBUANA**



Semester Ganjil

Tahun Akademik : 2014/2015

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata-1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan Dan Desain Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir** : Beton Ringan Menggunakan Agregat Limbah Kertas

Disusun Oleh :

N a m a : Heri Wijayanto

NIM : 41112110028

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal, 26 September 2014

UNIVERSITAS  
Pembimbing  
MERCU BUANA

**Ir. Zainal Abidin Shahab, MT**



Jakarta, 03 Oktober 2014

Mengetahui,  
**Ketua Penguji**

**Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MS**

Mengetahui,  
**Ketua Program Studi Teknik Sipil**

**Ir. Mawardi Amin, MT.**

 <p>UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	<p><b>LEMBAR PERNYATAAN</b> <b>SIDANG SARJANA PRODI TEKNIK SIPIL</b> <b>FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN</b> <b>UNIVERSITAS MERCUBUANA</b></p>	
--	--	---

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Heri Wijayanto  
NIM : 41112110028  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas akhir ini merupakan hasil kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) darikarya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaansaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 03 Oktober 2014

Yang Memberikan Pernyataan

**Heri Wijayanto**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan YME, yang telah melimpahkan berkat, rahmat serta perlindungan-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Laporan tugas akhir ini disusun berdasarkan pengamatan dan data – data yang penulis dapat dari hasil praktikum pengujian bahan. Adapun dalam penelitian ini masih dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya, sebagai referensinya laporan tugas akhir ini dapat dipahami sebagai acuan. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah dengan ikhlas membantu dan meluangkan waktunya untuk penulis, baik itu dari segi moril, materil, secara langsung maupun tidak langsung.

Terimakasih yang sebesar – besarnya penulis ucapkan kepada :

1. Tuhan YME atas segala nikmat dan karunianya yang sebesar – besarnya pada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik.
2. Kedua orang tua tercinta, Ibu / Bapak atas doanya yang selalu mengalir untuk penulis, memberikan kasih sayang, dan memberikan dukungan baik moril maupun materil.
3. Ir. Zaenal Abidin Shahab, MT selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing penulis dari awal sampai akhir dan telah memberikan masukan – masukan yang menambah pengetahuan penulis.
4. Buat teman – teman angkatan 2012 kelas karyawan terima kasih atas suportnya

5. Karyawan TU FTPD, terutama Pa Kadi yang sering saya reportkan, terima kasih banyak atas segala bantuannya.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak untuk menambah kesempurnaan dari laporan ini. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan peneliti selanjutnya.

Jakarta, September 2014

Penulis





## Motto



**DO THE BEST BE THE BEST GOD TAKE THE REST**

Berbuatlah yang terbaik bagi kesenangan orang lain, meskipun dirimu sendiri mengalami kesedihan. Akan tetapi percayalah bahwa kebahagiaan yang kekal akan engkau peroleh dikemudian hari yang berlipat ganda kenikmatannya

*Serahkan hidupmu kepadanya pasti kamu akan mendapatkan lebih dari yang kamu mau*

Kreatifitas, kegigihan dan keuletan dalam melakukan percepatan diri adalah kunci sukses karya besar orang-orang dalam meluar-biasakan dirinya.

Jangan tunggu termotivasi baru berbuat. Berbuatlah!

Niscaya Anda akan Termotivasi.





# Persembahan



**Yesus Kristus yang sampai saat ini masih memberiku kesempatan untuk memuji menyembah nya.**

Untuk Kedua orang tuaku tercinta,

Bapakku, *Sudarmanto* dan ibuku, *Meriyanti*

tugas akhir ini kupersembahkan sebagai jawaban

atas kepercayaan yang telah kalian berikan

serta perwujudan bhaktiku kepada kalian.

Kakaku tercinta *Riyani setyaningsih* yang selalu memberiku support dalam kuliah dan kerja

Sahabat terbaik ku *Fenny* yang selalu menyemangatiku dalam aktivitasku

**Rekan rekan kerja di PT SMART Tbk .**



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>MOTTO</b> .....	v
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>ABSTRAK</b> .....	xvii

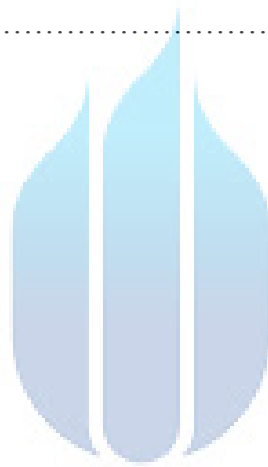


	Halaman
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Umum .....	5
2.2 Beton Ringan .....	5
2.3 Macam Beton Ringan .....	8

2.3.1	Beton Non Pasir .....	8
2.3.2	Beton Kertas ( <i>Papercrete</i> ) .....	9
2.4	Mortar .....	10
2.5	Berat dan Kuat Tekan Beton Ringan.....	11
<b>BAB III</b>	<b>METODELOGI .....</b>	<b>14</b>
3.1	Ruang Lingkup.....	14
3.2	Parameter Penelitian.....	14
3.3	Pelaksanaan Penelitian.....	14
3.4	Tahapan Pembuatan Benda Uji.....	16
3.5	Bahan Penelitian.....	18
3.3.1	Air.....	18
3.3.2	Semen .....	18
3.3.3	Agregat Halus (Pasir) .....	19
3.3.4	Kertas Koran.....	19
3.3.5	Lem Kayu (PVAC) .....	19
3.4	Benda Uji.....	19
3.5	Peralatan .....	20
3.5.1	Timbangan .....	20
3.5.2	Gelas Ukur.....	20
3.5.3	Cetakan Silinder .....	20
3.5.4	Jangka Sorong atau Kaliper.....	21
3.5.5	Ayakan Uji.....	21
3.5.6	Alat Uji Tekan .....	21
3.5.7	Oven.....	21
3.5.8	Cetok dan Talam.....	21
3.5.9	Kerucut Abrams.....	21
3.5.10	Mesin Pengaduk Beton (Concrete Mixer) .....	21

3.5.11	Dial Gauge .....	22
3.5.12	Alat Pendukung Lainnya .....	22
3.5.13	Perhitungan Campuran Beton.....	22
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUJIAN MATERIAL KOMPONEN BETON .....</b>	<b>26</b>
4.1	Hasil pemeriksaan berat jenis dan kadar air pasir .....	26
4.2	Hasil pemeriksaan kadar lumpur pasir.....	27
4.3	Hasil pemeriksaan modulus halus agregat pasir.....	27
4.4	Hasil Pemeriksaan gradasi pasir.....	28
4.5	Hasil Pemeriksaan agregat kertas.....	29
<b>BAB V</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
5.1	Pemeriksaan sifat sifat fisik agregat kertas.....	30
5.1.1	Berat jenis agregat kertas.....	30
5.2	Pemeriksaan sifat sifat fisik agregat halus.....	30
5.2.1	Berat jenis pasir.....	30
5.2.2	Kandunga Lumpur pasir.....	31
5.2.2	Gradasi pasir.....	31
5.3	Pemeriksaan semen dan air.....	33
5.3.1	Semen.....	33
5.3.2	Air.....	33
5.3.3	Kebutuhan bahan adukan beton agregat kertas.....	33
5.4	Pemeriksaan sifat sifat fisik beton agregat kertas.....	35
5.4.1	Pemeriksaan berat satuan beton agregat kertas.....	35

5.5	Pemeriksaan sifat sifat mekanik beton agregat kertas.....	39
5.5.1	Pengujian kuat tekan beton agregat kertas.....	39
5.5.2	Pengujian kuat tarik beton agregat kertas.....	43
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>46</b>
6.1	Kesimpulan.....	46
6.2	Saran.....	47

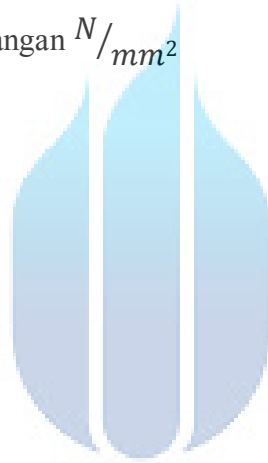


UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR NOTASI

As	: Luas penampang benda uji
ASTM	: <i>American Society for Testing and Materials</i>
BJ	: Berat Jenis
B.K 30%	: Beton Kertas dengan persentase agregat kertas sebesar 30% dari volume agregat keseluruhan
B. K 40%	: Beton Kertas dengan persentase agregat kertas sebesar 40% dari volume agregat keseluruhan
B. K 50%	: Beton Kertas dengan persentase agregat kertas sebesar 50% dari volume agregat keseluruhan
B. K 60%	: Beton Kertas dengan persentase agregat kertas sebesar 60% dari volume agregat keseluruhan
B. K 70%	: Beton Kertas dengan persentase agregat kertas sebesar 70% dari volume agregat keseluruhan
BN	: Beton Normal
Bs	: Berat beton (kg)
Bv	: Berat volume beton ( $\text{kg}/\text{cm}^3$ )
D	: Diameter beton
E	: Modulus Elastisitas Uji
fas	: Faktor Air Semen
$f^c$	: Kuat desak beton (MPa)
$f^{ct}$	: Kuat tarik beton (MPa)
MHB	: Modulus Halus Butir
Mpa	: Satuan Tekanan $N/\text{mm}^2$
P	: Beban Aksial
SNI	: Standar Nasional Indonesia

t	: Tinggi beton
V	: Volume
V <sub>b</sub>	: Volume beton (cm <sup>3</sup> )
w	: Berat air (kg)
W <sub>c</sub>	: Berat semen (kg)
X	: Perubahan bentuk dibawah beban (arah tinggi) (m)
ε	: Regangan
π	: Phi
σ	: Tegangan $N/mm^2$



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Pengujian hasil praktikum priyo budi santos.....	2
Tabel 1.2	Tabel benda uji.....	4
Tabel 2.1	Jenis-Jenis Beton Berdasarkan berat satuan dan pemakainany.....	6
Tabel 2.2	Jenis-Jenis Beton Ringan Berdasarkan Kuat Tekan, Berat Beton dan agregat Penyusunnya.....	6
Tabel 2.3	Pembagian beton ringan menurut penggunaan dan syaratannya.....	7
Tabel 2.4	Hasil uji kuat tekan.....	12
Tabel 2.6	Hasil uji kuat tarik.....	13
Tabel 3.1	Proporsi Campuran Yang Digunakan Dalam Beton Agregat Kertas Dengan Agregat Kertas Yang Berdiameter 10-20 mm Dengan Nilai FAS 0,3 Sebagai Acuan Awal Dalam Mix Design.....	26
Tabel 4.1	Hasil Pemeriksaan berat jenis dan kadar air.....	27
Tabel 4.2	Hasil Pemeriksaan kadar lumpur.....	28
Tabel 4.3	Hasil Pemeriksaan modulus butir agregat pasir.....	28
Tabel 4.4	Hasil Pemeriksaan gradasi pasir.....	29
Tabel 4.5	Hasil Pemeriksaan agregat kertas yang di lakukan pada percobaan sebelum nya oleh saudara Priyo Budi Santoso.....	30
Tabel 5.1	Hasil Pemeriksaan Sifat-Sifat Fisik Agregat Kertas.....	31
Tabel 5.2	Hasil Pemeriksaan Gradasi Pasir Yang Berasal Dari sungai warakas, Tangerang.....	33
Tabel 5.3	Hasil Pemeriksaan Sifat-Sifat Fisik Agregat Halus (Pasir) Yang Berasal Dari Sungai Warakas, Tangerang.....	33
Tabel 5.4	Proporsi Campuran Yang Digunakan Dalam Beton Agregat Kertas Dengan Agregat Kertas Yang Berdiameter 10-20 mm Dengan Nilai FAS 0,3 Sebagai Acuan Awal Dalam Mix Design.....	35

Tabel 5.5	Koreksi Proporsi Campuran Yang Digunakan Dalam Beton Agregat Kertas Dengan Agregat Kertas Yang Berdiameter 10-20 mm Dengan Nilai FAS 0,3 Sebagai Acuan Awal Dalam Mix Design Setelah di Tambahkan Air.....	36
Tabel 5.6	Berat Satuan Beton Agregat Kertas Dengan Diameter Agregat Kertas Sebesar 10 – 20 mm.....	37
Tabel 5.7	Kuat Tekan Benda Uji Silinder Beton Agregat Kertas Dengan Perbandingan 1 Semen : 4 Agregat .....	41
Tabel 5.8	Hasil Penelitian Kuat Tekan Beton Agregat Kertas Dengan Beton Ringan Lainnya .....	44
Tabel 5.9	Kuat Tarik Benda Uji Silinder Beton Agregat Kertas Dengan Perbandingan 1 Semen : 4 Agregat.....	45



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Grafik hasil kuat tekan beton .....	13
Gambar 2.2	Grafik hasil kuat tarik beton.....	13
Gambar 3.1	Bagian alir (Flowchart ) pelaksanaan penelitian .....	15
Gambar 5.1	Grafik gradasi pasir yang bersasl dari sungai Rangksa, Tangerang, jawa barat .....	32
Gambar 5.2	Grafik Berat Satuan Rerata Beton dari Penggunaan Agregat Kertas Pada Beton Agregat Kertas dengan Perbandingan 1 Semen : 4 Agregat .....	37
Gambar 5.3	Grafik Kuat Tekan Rerata Beton dari Penggunaan Agregat Kertas Pada Beton Agregat Kertas dengan Perbandingan 1 Semen : 4 Agregat Pada Umur 28 Hari .....	40
Gambar 5.4	Grafik Kuat Tarik Rerata Beton dari Penggunaan Agregat Kertas Pada Beton Agregat Kertas dengan Perbandingan 1 Semen : 4 Agregat Pada Umur 28 Hari .....	44

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA