

**PEMANFAATAN LIMBAH KERAMIK SEBAGAI AGREGAT KASAR
PADA PEMBUATAN BETON**

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

KURNIAWAN DWI WICAKSONO
NPM. : 07.02.12726



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA, JANUARI 2012**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PEMANFAATAN LIMBAH KERAMIK SEBAGAI AGREGAT KASAR PADA PEMBUATAN BETON

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil dari plagiasi dan karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan saya akan kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta,.....

Yang membuat pernyataan

(Kurniawan Dwi Wicaksono)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PEMANFAATAN LIMBAH KERAMIK SEBAGAI AGREGAT KASAR
PADA PEMBUATAN BETON**


Oleh :

KURNIAWAN DWI WICAKSONO
NPM. : 07 02 12726

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 14-2-2012

Pembimbing

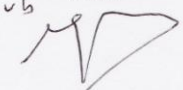


(J. Januar Sudjati, ST., MT.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

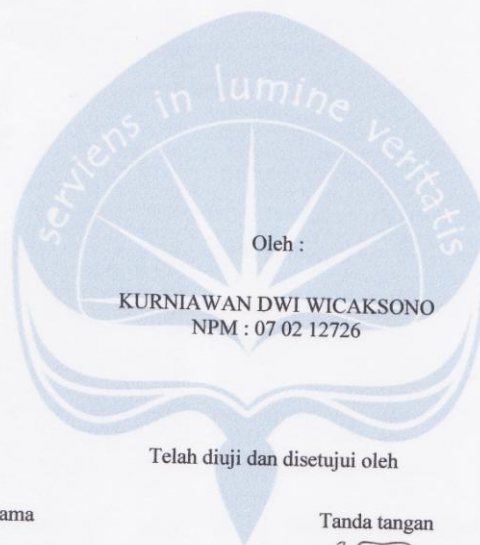
Ketua



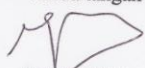

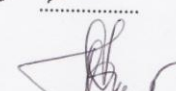
(Ir. Junaedi Utomo, M.Eng)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PEMANFAATAN LIMBAH KERAMIK SEBAGAI AGREGAT KASAR PADA
PEMBUATAN BETON

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : J. Januar Sudjati, ST., MT.		14/2-2012
Anggota : Sumiyati Gunawan, ST., MT.		14/02-2012
Anggota : Ir. F.H. Djokowahjono, MT.		14/2, 2012

*Tetapi apa yang dahulu merupakan keuntungan bagiku,
Sekarang ku anggap rugi karna Kristus.
Malahan segala sesuatu kuanggap rugi,
Karena pengenalan akan Kristus Yesus, Tuhanku, lebih mulia dari pada
semuanya. Oleh karena Dialah aku telah melepaskan semuanya itu dan
Menganggapnya sampah, supaya aku memperoleh Kristus.*

(FILIPPI 3 : 7 – 8)

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

Tuhan Yesus Kristus,

Bapak & Ibu,

Kakakku dan Saudara-saudaraku semua

& Sahabat- sahabatku semua.

KATA HANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat, anugrah dan perlindungan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis berharap melalui tugas-akhir ini semakin menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil baik oleh penulis maupun pihak lain.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis telah mendapat banyak bimbingan, bantuan, dan dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
2. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
3. J. Januar Sudjati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberi petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini,
4. Angelina Eva Lianasari, S.T., M.T. selaku dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang meluangkan waktu untuk penulis, dan memberikan saran-saran bagi penulis,

5. seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik, mengajar, dan memberikan ilmunya kepada penulis,
6. Bapak, Ibuk, dan mbk ari yang telah memberi doa dan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini,
7. sahabat-sahabatku Wiyoto, Rudi haleluya, Erik, Darmo, Sheva, Cuncun, Pungki, Aldo, Gimam, Aryo, Guntur, Albed, Feri, Fajar, Fendy, Intan, Friska, Kia, Evan, Nita, Abe, Roby, Grace, Koling, mas ndaru. Terima kasih atas perhatian & dukungan yang kalian berikan,
8. Fransisca Tutut Paullina, terima kasih atas dukungan doa, semangat, dan perhatian sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini,
9. terima kasih buat Molurus Python, Retic, Bp, menjadi teman keluh kesah penulis saat penulis kehilangan ide dan semangat, dan menjadi ular peliharaan yang setia,
10. terima kasih buat komunitas Prambanan Pyrate Punk, karena telah mengajarkan kemandirian, daya juang, dan pantang menyerah,
11. terima kasih buat komunitas malam sabtu, BG, Sinung, Mas Agung Yoyot, Mas Dika, Totok, mari kita bernyanyi sambil menjaga gereja,
12. Mas Eko selaku teman bermain yang telah membantu dalam proses pembuatan sampel beton,
13. Pak Benny dan Pak Sukar yang telah membantu pengujian bahan dan pengujian beton di Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan Universitas Atma Jaya Yogyakarta,

14. seluruh teman-teman di Universitas Atma Jaya Yogyakarta, baik yang seangkatan maupun berbeda angkatan. Terima kasih atas kebersamaannya,
15. serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun.

Yogyakarta, januari 2012

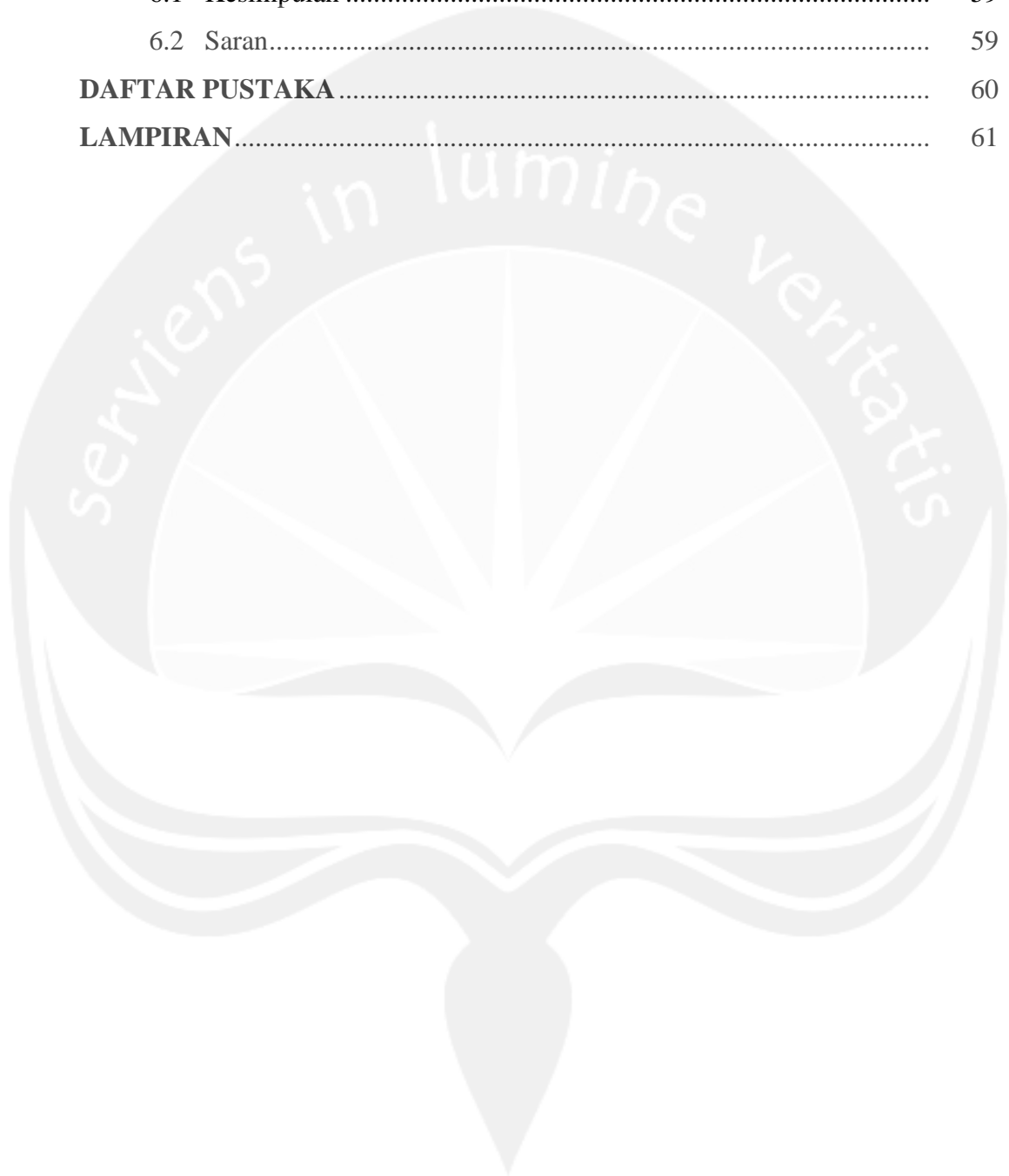
Kurniawan Dwi Wicaksono
NPM : 07 02 12726

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
KATA HANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAKSI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Keaslian Tugas Akhir	3
1.5. Tujuan Penelitian	3
1.6. Manfaat Penelitian	3
1.7. Lokasi Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Beton	4
2.2. Bahan – bahan Penyusun Beton	6
2.2.1. Semen Portland	6
2.2.2. Air	7
2.2.3. Agregat Kasar	8
2.2.4. Keramik	9
2.2.5. Agregat Halus	11

BAB III	LANDASAN TEORI	12
3.1.	Kuat Tekan	12
3.2.	Modulus Elastisitas	13
3.3.	Kuat Tarik Belah Beton	15
3.4.	Kekedapan Beton	16
BAB IV	METODOLOGI PENELITIAN	18
4.1.	Umum.....	18
4.2.	Kerangka Penelitian	18
4.3.	Bahan.....	20
4.4.	Alat	21
4.5.	Pengujian Bahan.....	26
4.5.1.	Agregat Halus.....	27
4.5.2.	Agregat Kasar.....	31
4.6.	Pembuatan Beton	35
4.6.1.	Uji <i>Slump</i>	37
4.7.	Perawatan Beton.....	40
4.8.	Pengujian.....	40
4.8.1.	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	40
4.8.2.	Pengujian Modulus Elastisitas Beton.....	41
4.8.3.	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	42
4.8.4.	Pengujian Kekedapan Beton.....	43
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	44
5.1	Hasil dan Pembahasan Pengujian Bahan dan Material	44
5.1.1.	Pemeriksaan Agregat Halus.....	44
5.1.2.	Pemeriksaan Agregat Kasar.....	46
5.1.3.	Pemeriksaan Limbah pecahan keramik.....	49
5.2	Pengujian Nilai <i>Slump</i>	50
5.3	Berat Jenis Beton.....	51
5.4	Kuat Tekan Beton	51
5.5	Modulus Elastisitas Beton.....	53
5.6	Kuat Tarik Belah Beton	55

5.7 Kekedapan Beton	57
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	59
6.1 Kesimpulan	59
6.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	61



DAFTAR TABEL

No Urut	No Tabel	Nama Tabel	Halaman
1	4.1	Persyaratan Kekerasan Agregat Kasar Untuk Beton	33
2	4.2	Variasi Benda Uji	35
3	4.3	Nilai Maksimum dan Minimum <i>Slump</i>	39
4	5.1	Hasil Pengujian Gradasi Pasir	44
5	5.2	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan	45
6	5.3	Hasil Pemeriksaan Gradasi Kerikil	47
7	5.4	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Kerikil	48
8	5.5	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Keramik	49
9	5.6	Hasil Nilai <i>Slump</i> Selama Pembuatan Sampel Beton	50
10	5.7	Hasil Nilai Berat Jenis Beton	51
11	5.8	Nilai Rata-rata Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	52
12	5.9	Tabel Modulus Elastisitas	54
13	5.10	Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah beton	56
14	5.11	Hasil Pengujian Kekedapan Beton	57

DAFTAR GAMBAR

No Urut	No Gambar	Nama Gambar	Halaman
1	3.1	Benda Uji Silinder	12
2	3.2	Benda Uji Silinder	16
3	4.1	Skema Metode Penelitian	19
4	4.2	Bahan – bahan Penyusun Beton	20
5	4.3	Cetakan Silinder Beton	21
6	4.4	Kerucut Abrams	21
7	4.5	Molen (<i>Concrete Mixer</i>) Merk Baromix Minor	22
8	4.6	Bak Adukan Beton	22
9	4.7	Piknometer	23
10	4.8	Kerucut SSD dan Penumbuk	23
11	4.9	Saringan dan Mesin Pengayak	24
12	4.10	(a) <i>Los Angles Abration Machine</i> , (b) Bola Baja	24
13	4.11	Oven Listrik	25
14	4.12	Kaliper	25
15	4.13	<i>Compression Testing Machine</i>	26
16	4.14	Pemeriksaan SSD Agregat Halus	28
17	4.15	Sketsa Pemeriksaan Kandungan Lumpur	30
18	4.16	Sketsa Pemeriksaan Kandungan Zat Organik	31
19	4.17	Pembuatan Benda Uji	37
20	4.18	Pengujian Nilai <i>Slump</i>	39
21	4.19	Pengujian Kuat Tekan Beton	41
22	4.20	Pengujian Modulus Elastisitas Beton	42
23	4.21	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	43
24	5.1	Gambar Kuat Tekan Beton	52
25	5.2	Gambar Modulus Elastisitas Beton	55
26	5.3	Gambar Kuat Tarik Belah Beton	56
27	5.4	Gambar Kekedapan Beton	58

DAFTAR LAMPIRAN

No Urut	No Lampiran	Nama Lampiran	Halaman
1	Lampiran 1	Pemeriksaan Keausan Kerikil Dengan Mesin Los Angles	61
2	Lampiran 2	Pemeriksaan Keausan Keramik Dengan Mesin Los Angles	62
3	Lampiran 3	Pemeriksaan Berat Jenis dan Daya Serap Pasir	63
4	Lampiran 4	Pemeriksaan Berat Jenis dan Daya Serap Kerikil	64
5	Lampiran 5	Pemeriksaan Berat Jenis dan Daya Serap Keramik	65
6	Lampiran 6	Pemeriksaan Gradasi Besar Butiran Krikil	66
7	Lampiran 7	Pemeriksaan Gradasi Besar Butiran Pasir	67
8	Lampiran 8	Pemeriksaan Kandungan Lumpur Pasir	68
9	Lampiran 9	Pemeriksaan Kandungan Zat Organik Pasir	69
10	Lampiran 10	Perencanaan Adukan untuk Beton Norma	70
11	Lampiran 11	Perencanaan Adukan untuk Beton campuran Limbah Keramik	76
12	Lampiran 12	Pengujian Kuat Tekan Beton Normal dan Beton dengan 15% Limbah Keramik	80
13	Lampiran 13	Pengujian Kuat Tekan Beton 30% dan Beton dengan 45% Limbah Keramik	81
14	Lampiran 14	Pengujian Kuat Tekan Beton 60% dan Beton dengan 75% Limbah Keramik	82
15	Lampiran 15	Pengujian Kuat Tekan Beton 100% Limbah Keramik	83
16	Lampiran 16	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Normal dan Beton dengan 15% Limbah Keramik	84
17	Lampiran 17	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton 30% dan Beton dengan 45% Limbah Keramik	85
18	Lampiran 18	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton 60% dan Beton dengan 75% Limbah Keramik	86
19	Lampiran 19	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton 100% Limbah Keramik	87
20	Lampiran 20	Pengujian Kecedapan Beton	88
21	Lampiran 21	Pengujian Modulus Elastisitas Beton Normal	89
22	Lampiran 22	Pengujian Modulus Elastisitas Beton 15% Limbah Keramik	93
23	Lampiran 23	Pengujian Modulus Elastisitas Beton 30% Limbah Keramik	99
24	Lampiran 24	Pengujian Modulus Elastisitas Beton 45% Limbah Keramik	105
25	Lampiran 25	Pengujian Modulus Elastisitas Beton 60%	111

		Limbah Keramik	
26	Lampiran 26	Pengujian Modulus Elastisitas Beton 75% Limbah Keramik	117
27	Lampiran 27	Pengujian Modulus Elastisitas Beton 100% Limbah Keramik	123



INTISARI

PEMANFAATAN LIMBAH KERAMIK SEBAGAI AGREGAT KASAR PADA PEMBUATAN BETON, Kurniawan Dwi Wicaksono, NPM : 07 02 12726, tahun 2011, Bidang Keahlian Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam setiap produksi suatu barang tentu ada yang namanya produk gagal, dimana produk yang gagal tidak digunakan akan bertumpuk dan akan menjadi limbah. Limbah keramik tidak hanya dihasilkan dari pabrik keramik saja, salah satunya contoh dihasilkan dari pekerjaan teknik sipil yang merenovasi suatu bangunan. Salah satu kegiatan teknik sipil yaitu merenovasi bangunan rusak atau tua jika tidak memperhatikan tentang masalah lingkungan maka, pekerjaan tersebut justru merusak lingkungan. Salah satu bentuk rusaknya lingkungan adalah jika bongkahan bangunan salah satunya yaitu keramik dibuang sembarang ke sungai, maka akan terjadi sedimentasi. Sehingga terjadi pendangkalan sungai yang akan mengakibatkan banjir ketika musim penghujan datang. Dari contoh yang menyebabkan rusaknya lingkungan karena pekerjaan sipil, untuk mencegah terjadinya kerusakan lingkungan maka salah satu usaha yang dilakukan adalah memanfaatkan limbah keramik sebagai pengganti sebagian agregat kasar pada beton.

Benda uji beton yang dibuat direncanakan sesuai dengan hitungan SNI T-15-1990-03, nilai fas 0,53, slump 5 – 12,5 cm, variasi substitusi limbah keramik (0%, 15%, 30%, 45%, 60%, 75%, dan 100%) dari volume agregat kasar. Masing-masing menggunakan 3 benda uji untuk pengujian kuat tekan, kuat tarik belah, modulus elastisitas, kekedapan beton. Pengujian kuat tekan, modulus elastisitas, kuat tarik belah beton dilakukan dengan benda uji berbentuk silinder ukuran tinggi 30 cm dan diameter 15 cm, yang diuji pada umur 28 hari. Untuk pengujian kekedapan beton dilakukan dengan benda uji berbentuk silinder dengan ukuran tinggi 14 cm dan diameter 7 cm, yang diuji pada umur 28 hari.

Penggunaan limbah keramik ternyata menurunkan *workability* pada beton segar, ditunjukkan pada beton dengan campuran limbah keramik nilai *slump*nya lebih kecil dari beton normal. Dari hasil penelitian semakin bertambahnya persentase limbah keramik berat jenis beton semakin ringan dibandingkan dengan beton normal. Nilai kuat tekan, modulus elastisitas, dan kuat tarik belah beton tertinggi terjadi pada persentase 30 % untuk nilai kuat tekan beton sebesar 30,8233 MPa, nilai modulus elastisitas sebesar 20082,34755 MPa, dan kuat tarik belah beton 15,0614 MPa, dan penggunaan limbah keramik tidak cocok dalam pembuatan beton dengan kriteria kedap air, karena daya serap dari keramik sangat tinggi.

Kata Kunci : Limbah keramik, kuat tekan beton, kuat tarik belah beton, modulus elastisitas beton, kekedapan beton.