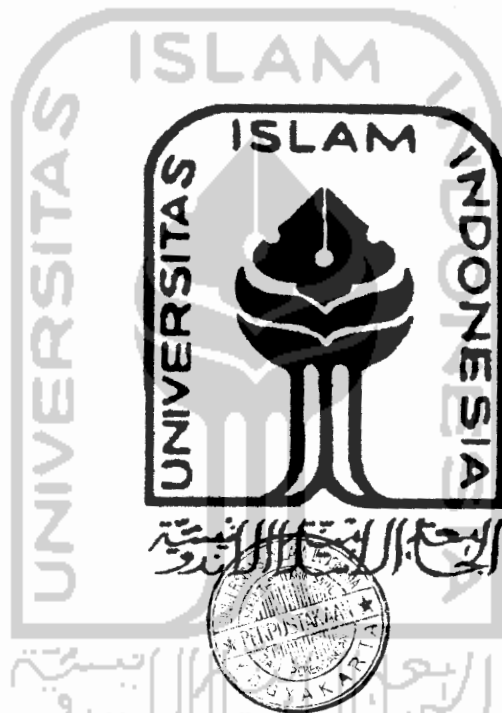


PERPUSTAKAAN FTSP UII	
HADIAH/BELI	
TGL. TERIMA :	3-12-2007
NO. JUDUL :	2652
NO. INV. :	5120002652001
NO. INDUK. :	002652

TUGAS AKHIR

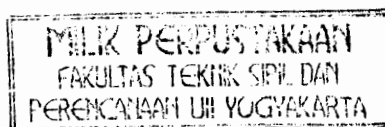
**PENGARUH PENGGUNAAN PUING BANGUNAN  
SEBAGAI PENGGANTI SEMEN TERHADAP KUAT  
DESAK DAN KUAT LENTUR *PAVING BLOCK***

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi  
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



**EKO YULI FITRIYANTO  
00 511 317**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2007**



**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH PENGGUNAAN PUING BANGUNAN**  
**SEBAGAI PENGGANTI SEMEN TERHADAP KUAT**  
**DESAK DAN KUAT LENTUR *PAVING BLOCK***

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi**  
**Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



Disusun Oleh:

**EKO YULI FITRIYANTO**

**00.511.317**

Disetujui :

Pembimbing

**Dr. H. A. Kadir Aboc, MS**

Tanggal: 13/09/2007

## PERSEMBAHAN

*Dengan kerendahan dan ketulusan hati karya ini kupersembahkan kepada*

*“Allah SWT, sang pencipta dan pemilik alam semesta  
atas izin, karunia dan lindungan serta kuasanya karya ini tercipta “*

- ☺ *Bapak dan ibuku Murwadi S.p.d dan Surati Bariatun  
Orang yang paling kucintai, Yang dengan tulus dan ikhlas memberikan  
kasih sayang yang tiada henti demi keberhasilan setiap langkahku*
- ☺ *Papah Eko dan mamah yayuk serta ibuk Ida dan bapak  
Anung makasih atas semua motifasinya selama ini*
- ☺ *Istri dan Anakku tercinta Pupuk dan Tazkia (kiul) makasih kalian adalah  
sumber inspirasiku kalian sangat berarti buat Pak Yuli*
- ☺ *Adek dan kakaku Dwi, Tyas, Anggun, Teh Pipit, Mas  
Wik, yang sangat aku sayangi, kalian adalah semangat  
hidupku, I Love You All*
- ☺ *Anton, teman seperjuangan dalam suka dan sengsara bikin TA Thanks for  
everything*
- ☺ *Teman-teman seperjuangan Tek, Sipil Vii '00 Terima  
kasih atas segala bantuan, kritik saran dan cacinaknya*

## MOTTO

*"Allah satu-satunya tempat bergantung"*

*(QS AL – Ikhlas : 2)*

*"Jangan menunda serangan kita sampai esok hari,  
jika kita dapat menghancurkannya hari ini"*

*(Douglas McArthur)*

*"Tidak ada yang bisa membuatmu merasa rendah diri, kalau kau sendiri tidak  
membiarkannya"*

*(Eleanor Roosevelt)*

*"Setiap kesuksesan di dunia ini, Mulanya berawal dari sebuah mimpi dan  
angan-angan"*

*(Kohjiro Honda)*

*"Hanya bila kita benar-benar sadar dan mengerti bahwa waktu kita didunia  
terbatas dan bahwa kita tak punya cara untuk mengetahui kapan waktu kita  
habis kita akan menghayati setiap hari dengan sepenuh-penuhnya, seolah-olah*

*hidup kita hanya tinggal sehari itu"*

*(Elisabeth Kubler-Ross)*



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil 'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah mencurahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya kepada penyusun, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul "PENGARUH PENGGUNAAN PUNG BANGUNAN SEBAGAI PENGGANTI SEMEN TERHADAP KUAT DESAK dan KUAT LENTUR *PAVING BLOCK*" dapat diselesaikan dengan baik.

Disadari atau tidak disadari didalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih banyak hal yang perlu dibenahi, apakah hal itu bersifat teoritis maupun bersifat teknis, oleh karena itu segala saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat diharapkan oleh penyusun dan diterima dengan segala kerendahan hati serta dada yang lapang.

Terwujud dan tercapainya laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dan keterlibatan banyak pihak, baik segi moral, ide kreatif, gagasan dari beberapa pihak. Maka sungguh berdosalah rasanya jikalau kami tidak menaruh rasa hormat dan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Prof. DR. Edi Sunadi Hamid, M.Ec, selaku Rektor Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak DR. Ir. H. Ruzardi, MS. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. H. Faizol, AM, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

4. Bapak Ir. H. A. Kadir Aboe, MS, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak dan Ibuku, Mama dan Papa, yang selalu mendukung saya baik dari segi materi dan spiritual, serta Kakak dan Adik-adikku yang selalu menyayangi.
6. Istri dan anakku yang selalu memberi semangat dan warna dalam hidupku.
7. Teman-teman kuliah dan teman-teman Kost Sadewa yang selalu membantu dan memberikan inspirasi bagiku.
8. Seluruh pihak yang telah membantu baik langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu.

Semoga bantuan, dorongan, semangat dan partisipasi yang diberikan oleh berbagai pihak tersebut diatas mendapat pahala yang setimpal dan senantiasa bernilai ibadah disisi Allah SWT.

Sekiranya apa yang ada dalam laporan Tugas Akhir ini dianggap telah memenuhi kebenaran maka sesungguhnya itu datangnya dari Allah semata. Akan tetapi jika dalam tulisan ini banyak kekurangan dan kelemahan-kelemahan, maka itu semua adalah karena kekurangan, kelemahan dan keterbatasan dari penyusun sendiri. Untuk itu sekali lagi penulis mengharap kritikan emas dari semua pihak pembaca laporan ini. Semoga bermanfaat bagi yang membacanya, serta bagi penyusun khususnya. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua. Amin.

Jogjakarta, September 2007  
Penyusun :

**Eko Yuli Fitriyanto**  
**00.511.317**

## ABSTRAKSI

*Paving block merupakan salah satu bahan perkerasan jalan yang tersusun dari campuran semen, pasir, kerikil, air dengan atau tanpa bahan pengganti lainnya. Seiring dengan tuntutan kebutuhan bahan-bahan bangunan yang relatif murah, namun tetap memenuhi syarat-syarat teknis konstruksi, para pengusaha paving block harus mampu membuat suatu produk paving block yang bisa memenuhi standar mutu dengan biaya murah dan mudah dalam proses pembuatan.*

*Dalam pembuatan paving block pada penelitian ini digunakan puing bangunan sebagai pengganti semen. Pengambilan puing bangunan dengan cara memilah-milah, meliputi pasangan dinding, lantai, balok dan kolom. Tidak termasuk kayu, kaca, besi atau material yang tidak memiliki unsur pengikat atau mengandung unsur organik yang tinggi.*

*Penelitian pada puing bangunan sebagai bahan pengganti semen pada campuran paving block meliputi pengujian kuat desak dan kuat lentur pada umur 28 hari. Pengujian dilakukan pada sample paving block bentuk Holland berdimensi 20 cm x 10 cm x 7 cm dengan komposisi variasi campuran pengganti semen sebesar 0 %, 5 %, 15 %, 25 % dan 35 % dari berat semen. Perbandingan komposisi campuran paving block 1 ps : 3 ps : 2,5 kr.*

*Hasil Dari pengujian kuat desak paving block yang diberikan pada 5 variasi (0 %, 5 %, 15 %, 25 % dan 35 %), nilai kuat desak pada variasi 0 % sebesar 48,957 MPa adalah nilai kuat desak paling tinggi dibanding nilai kuat desak pada variasi 5 %, 15 %, 25 % dan 35 % yang masing-masing sebesar 42,155 MPa, 39,550 MPa, 29,978 MPa dan 32,708 MPa.*

*Hasil Dari pengujian kuat lentur paving block yang diberikan pada 5 variasi (0 %, 5 %, 15 %, 25 % dan 35 %), nilai kuat lentur pada variasi 0 % sebesar 6,644 MPa adalah nilai kuat desak paling tinggi dibanding nilai kuat desak pada variasi 5 %, 15 %, 25 % dan 35 % yang masing-masing sebesar 4,846 MPa, 4,752 MPa, 3,951 MPa dan 3,915 MPa.*

*Dari hasil pengujian kuat desak dan kuat lentur dapat disimpulkan bahwa semakin besar persentase penggunaan puing bangunan sebagai pengganti semen justru akan menurunkan kuat desak dan kuat lentur paving block. Disamping itu puing bangunan kurang bisa berfungsi secara baik sebagai pengganti semen. Hal ini dapat dilihat dari kuat desak dan kuat lentur paving block dengan variasi puing bangunan yang mengalami penurunan bila dibandingkan dengan paving block tanpa puing bangunan.*

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERSEMBAHAN .....	iii
MOTTO .....	iv
PENGANTAR .....	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Umum .....	5
2.2 Penelitian-Penelitian Terdahulu .....	6
2.3 Literatur Yang Menunjang .....	8
2.4 Persyaratan Kualitas <i>Paving Block</i> .....	9
<b>BAB III LANDASAN TEORI .....</b>	<b>12</b>
3.1 Umum .....	12
3.2 Definisi .....	13
3.3 Syarat Mutu .....	13

3.4 Materi Bahan <i>Paving Block</i> .....	14
3.4.1 Semen Portland .....	14
3.4.2 Air .....	16
3.4.3 Pasir .....	17
3.4.4 Kerikil .....	17
3.4.5 Bahan Pengganti .....	17
3.5 Perbandingan Materi Bahan <i>Paving Block</i> .....	18
3.6 Perancangan Campuran Adukan <i>Paving Block</i> .....	18
3.6.1 Pengolahan <i>Paving Block</i> .....	19
3.6.2 Kuat Desak <i>Paving Block</i> .....	21
3.6.3 Kuat Lentur <i>Paving Block</i> .....	22
3.6 Hipotesis .....	26
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b> .....	27
4.1 Pengumpulan Data .....	27
4.2 Model dan Penda uji .....	27
4.3 Material Bahan <i>Paving Block</i> .....	28
4.3.1 Semen Portland .....	28
4.3.2 Air .....	29
4.3.3 Pasir .....	29
4.3.4 Kerikil .....	29
4.3.5 Bahan Pengganti .....	29
4.4 Perbandingan Material Bahan <i>Paving Block</i> .....	29
4.5 Peralatan Penelitian .....	30
4.5.1 Ayakan .....	30
4.5.2 Timbangan dan Ember .....	30
4.5.3 Miastar dan Kaliper .....	30
4.5.4 Mesin Pengaduk .....	30
4.5.5 Cetok dan Talam Baja .....	30
4.5.6 Baja Penumbuk .....	31
4.5.7 Cetakan <i>Paving Block</i> .....	31

4.5.8	Mesin Uji Kuat Desak dan Kuat Lentur .....	31
4.6	Cara Pelaksanaan Penelitian .....	31
4.6.1	Persiapan .....	31
4.6.2	Pembuatan dan Perawatan Benda Uji .....	32
4.6.3	Pelaksanaan Pengujian .....	33
4.6	Prosedur Penelitian .....	33
<b>BAB V PELAKSANAAN PENELITIAN .....</b>		<b>36</b>
5.1	Persiapan dan Pemeriksaan Bahan .....	36
5.2	Pembuatan Benda Uji <i>Paving Block</i> .....	37
5.3	Perawatan Benda Uji <i>Paving Block</i> .....	38
5.4	Pengujian Kuat Desak dan Kuat Lentur .....	38
<b>BAB VI ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>40</b>
6.1	Hasil Penelitian .....	40
6.1.1	Hasil Pengujian Kuat Desak <i>Paving Block</i> .....	40
6.1.2	Hasil Pengujian Kuat Lentur <i>Paving Block</i> .....	49
6.2	Pembahasan .....	59
6.2.1	Kuat Desak <i>Paving Block</i> .....	60
6.2.2	Kuat Lentur <i>Paving Block</i> .....	63
6.2.3	Analisis Kuat Desak dan Kuat Lentur <i>Paving Block</i> Terhadap Variasi Campuran .....	65
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARANAN .....</b>		<b>66</b>
7.1	Kesimpulan .....	66
7.2	Saran .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>69</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kekuatan Fisik Beton Untuk Lantai .....	6
Tabel 2.2	Presentase Kuat Desak <i>Paving Block</i> Terhadap Umur .....	7
Tabel 2.3	Kuat Desak <i>Paving Block</i> Dengan Bentuk Persegi Panjang (Holland) Terhadap Perbandingan Semen : pasir : Kerikil .....	7
Tabel 2.4	Persyaratan kekuatan yang ada di beberapa negara .....	10
Tabel 3.1	Unsur-unsur penyusun utama semen .....	16
Tabel 4.1	Jumlah benda uji .....	28
Tabel 4.2	Kebutuhan bahan <i>paving block</i> per variasi per 20 benda uji .....	32
Tabel 6.1	Hasil uji kuat desak dengan variasi puing bangunan 0 % .....	41
Tabel 6.2	Hasil uji kuat desak dengan variasi puing bangunan 5 % .....	42
Tabel 6.3	Hasil uji kuat desak dengan variasi puing bangunan 15 % .....	44
Tabel 6.4	Hasil uji kuat desak dengan variasi puing bangunan 25 % .....	46
Tabel 6.5	Hasil uji kuat desak dengan variasi puing bangunan 35 % .....	48
Tabel 6.6	Hasil uji kuat lentur dengan variasi puing bangunan 0 % .....	50
Tabel 6.7	Hasil uji kuat lentur dengan variasi puing bangunan 5 % .....	52
Tabel 6.8	Hasil uji kuat lentur dengan variasi puing bangunan 15 % .....	54
Tabel 6.9	Hasil uji kuat lentur dengan variasi puing bangunan 25 % .....	56
Tabel 6.10	Hasil uji kuat lentur dengan variasi puing bangunan 35 % .....	58
Tabel 6.11	Nilai kuat desak dan berat rerata <i>paving block</i> tiap variasi .....	60
Tabel 6.12	Nilai kuat lentur dan berat rerata <i>paving block</i> tiap variasi .....	63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Uji desak .....	22
Gambar 3.2.	Uji lentur patah tengah .....	23
Gambar 3.3	Uji lentur patah tidak tengah .....	25
Gambar 3.4	Pengujian kuat lentur <i>paving block</i> .....	25
Gambar 4.1	Bagan alir prosedur penelitian .....	35
Gambar 6.1	Benda uji <i>paving block</i> setelah menerima beban desak .....	42
Gambar 6.2	Benda uji <i>paving block</i> setelah menerima beban desak .....	43
Gambar 6.3	Benda uji <i>paving block</i> setelah menerima beban desak .....	45
Gambar 6.4	Benda uji <i>paving block</i> setelah menerima beban desak .....	47
Gambar 6.5	Benda uji <i>paving block</i> setelah menerima beban desak .....	49
Gambar 6.6	Benda uji <i>paving block</i> setelah menerima beban lentur .....	51
Gambar 6.7	Benda uji <i>paving block</i> setelah menerima beban lentur .....	53
Gambar 6.8	Benda uji <i>paving block</i> setelah menerima beban lentur .....	55
Gambar 6.9	Benda uji <i>paving block</i> setelah menerima beban lentur .....	57
Gambar 6.10	Benda uji <i>paving block</i> setelah menerima beban lentur .....	59
Gambar 6.11	Grafik nilai kuat desak terhadap variasi pengganti semen .....	61
Gambar 6.12	Grafik nilai prosentase kuat desak terhadap variasi pengganti semen .....	61
Gambar 6.13	Grafik nilai kuat lentur terhadap variasi pengganti semen .....	63
Gambar 6.12	Grafik nilai prosentase kuat lentur terhadap variasi pengganti semen .....	64



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Tabel data sementara pengujian kuat desak dan kuat lentur *paving block*
- Lampiran 2 Data pemeriksaan berat jenis agregat halus
- Lampiran 3 Data pemeriksaan berat volume agregat halus “SSD”
- Lampiran 4 Data pemeriksaan berat jenis agregat kasar
- Lampiran 5 Data pemeriksaan berat volume agregat kasar “SSD”
- Lampiran 6 Kartu peserta tugas akhir
- Lampiran 7 Kartu presensi konsultasi tugas akhir mahasiswa



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan konstruksi di Indonesia dewasa ini sudah diwarnai dengan berbagai mutu bahan dan juga mutu bangunan. Peningkatan mutu dan kualitas bangunan mutlak harus dipertimbangkan. Seiring dengan bertambahnya populasi manusia yang berarti meningkat pula tuntutan kebutuhan akan bahan-bahan bangunan yang relatif murah, namun tetap memenuhi syarat-syarat teknis konstruksi, seperti halnya industri *paving block*. Untuk itu para pengusaha *paving block* harus mampu membuat suatu produk *paving block* yang bisa memenuhi standar mutu dengan biaya murah dan mudah dalam proses pembuatan.

*Paving block* merupakan produk bahan konstruksi yang ramah lingkungan, yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai perkerasan jalan, trotoar, *carport* dan lain-lain. Untuk mendapatkan mutu *paving block* yang baik diperlukan suatu material yang memenuhi syarat, juga dicari alternatif bahan pengganti bahan susunnya tanpa mengurangi mutu yang dihasilkan.

Puing bangunan merupakan limbah dari runtuhannya akibat gempa yang tidak terpakai, selain itu terdapat juga limbah bangunan karena rekonstruksi bangunan. Komponen puing bangunan terdiri dari runtuhannya dinding, lantai, balok, kolom, genting, kayu, kaca, besi dll. Pengambilan puing bangunan dengan cara memilah-milah, meliputi pasangan dinding, lantai, balok dan kolom. Tidak termasuk kayu, kaca, besi atau material yang tidak memiliki unsur pengikat atau mengandung unsur organik yang tinggi.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan dari penelitian ini didapatkan manfaat:

1. Mengetahui pengaruh penggunaan puing bangunan pada kuat desak dan kuat lentur *paving block*,
2. Diharapkan dapat menambah pengetahuan yang bermanfaat bagi pembaca mengenai penggunaan puing bangunan pada *paving block*.

#### 1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian “Pengaruh Puing Bangunan Sebagai Bahan Pengganti Semen Terhadap Kuat Desak dan Kuat Lentur *Paving Block*” dibatasi dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya untuk menguji kuat desak dan kuat lentur *paving block* dengan variasi bahan pengganti semen dengan bahan puing bangunan.
2. Bentuk benda uji adalah *paving block* tipe persegi panjang (jenis Holland) dengan ukuran panjang 20 cm, lebar 10 cm dan tebal 7 cm.
3. Pengujian kuat desak dan kuat lentur *paving block* adalah ketika berusia 28 hari.
4. Bahan menggunakan perbandingan 1 : 3 : 2,5 untuk semen, pasir, dan kerikil.
5. Semen yang digunakan adalah semen tipe I, merk Semen Holcim.
6. Air yang digunakan adalah air Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Jurusan Teknik Sipil, FTSP – UII.
7. Pasir yang digunakan adalah butiran yang memiliki ukuran maksimal 5 mm.
8. Pasir yang digunakan dari Kaliurang kawasan lereng selatan Gunung Merapi – Jogjakarta.

9. Kerikil yang dipakai adalah butiran yang memiliki ukuran maksimal 10 mm dan memiliki ukuran butiran minimal 5 mm.
10. Kerikil berasal dari Kaliurang kawasan lereng selatan Gunung Merapi-Jogjakarta.
11. Bahan pengganti semen adalah puing bangunan dari Ds. Tarungan, Kec. Wedi, Kab. Klaten-Jawa Tengah.
12. Pengambilan puing bangunan dengan cara memilah-milah, meliputi pasangan dinding, lantai, balok dan kolom. Tidak termasuk kayu, kaca atau material yang tidak memiliki unsur pengikat atau mengandung unsur organik yang tinggi.
13. Puing bangunan yang dipergunakan adalah butiran yang lolos saringan # 200.
14. Variasi bahan puing bangunan adalah : 0 %, 5 %, 15 %, 25 % dan 35 % dari berat semen yang dipergunakan.
15. Jumlah benda uji masing-masing 10 buah untuk setiap variasi jumlah bahan puing bangunan.
16. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Jurusan Teknik Sipil, FTSP-UH.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Umum

Sejak diperkenalkan pada tahun 1977 *interlocking concrete block* atau yang biasa disebut sebagai *paving block* sebagai bahan perkerasan di Indonesia telah meluas penggunaannya mulai dari trotoar sampai perkerasan kawasan industri.

Pemakaian *paving block* jika dibandingkan dengan perkerasan aspal dapat terlihat penghematannya dalam beberapa segi, misalnya :

1. Biaya pemeliharaan jalan dengan *paving block* sangat rendah.
2. Tidak mudah terpengaruh oleh cuaca.
3. Jalan dapat langsung dibuka karena tidak memerlukan curing.
4. Dapat menambah keindahan lingkungan.
5. Merupakan produk dalam negeri
6. Pemasangan secara padat karya.
7. Tahan terhadap beban titik maupun tanah jelek.
8. Tidak terlalu peka terhadap kondisi tanah jelek.
9. Air dapat meresap melalui celah-celah *paving block* sehingga tidak terjadi genangan saat terjadi hujan.

Namun *paving block* juga mempunyai keterbatasan terutama untuk lalu lintas cepat 70 km/jam. Lintasan ban pada kecepatan tersebut cenderung menghisap pasir pengisi celah-celah *paving block* apalagi dalam keadaan hujan. *Paving block* mempunyai kaitannya dengan perencanaan perkerasan yang hemat, karena biaya pemeliharannya yang rendah, jalan dengan perkerasan *paving block* lebih ekonomis dalam jangka panjangnya terutama bila ditinjau dari *life cycle cost*.

## 2.2 Penelitian-Penelitian Terdahulu

Penelitian ini mengacu pada beberapa hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan *paving block* atau sejenisnya sebagai referensi data penunjang dalam penelitian ini.

### 1. Sukarno (1990)

Pada beton umur 7 hari koefisien pengali beton setelah dilakukan uji desak adalah sebesar 65 % terhadap 28 hari sedangkan pada *paving block* adalah 95 % pada umur dalam pengujian yang sama. Kekuatan fisik beton untuk lantai dan prosentase kuat desak *paving block* terhadap umur dapat dilihat pada tabel 2.1 dan 2.2 di bawah ini.

**Tabel 2.1** Kekuatan Fisik Beton Untuk Lantai (Sukarno, 1996)

Mutu	Kuat Tekan (kg/cm <sup>2</sup> )		Ketahanan Aus (mm/menit)		Penyerapan Air Rata-rata (%)
	Rata-rata	Terendah	Rata-rata	Terendah	
I	400	340	0,090	0,103	3
II	300	255	0,130	0,149	5
II	200	170	0,160	0,184	7

**Tabel 2.2** Prosentase Kuat Desak *Paving Block* Terhadap Umur (Sukarno, 1990)

Umur <i>Paving Block</i> (hari)	Kuat Desak (%)
1	50
3	65
7	95
28	100

2. Ibnu dan Soegi (2000)

Semakin bertambahnya jumlah semen pada paving block belum tentu kuat desaknya meningkat.

*Paving block* pada campuran 1 : 3 : 2,5 (semen : pasir : kerikil) terjadi peningkatan kuat desak yang sama pada semua bentuk (bentuk *uni*, *holland* dan *trihek*) terhadap perbandingan pada campuran 1 : 3 : 1,5 dan 1 : 3 : 3,5 seiring dengan penambahan umur (umur 7 hari ke 28 hari). Kuat desak *paving block* dengan bentuk persegi panjang (*holland*) terhadap perbandingan semen : pasir : kerikil dapat dilihat pada tabel 2.3 di bawah ini.

**Tabel 2.3** Kuat Desak *Paving Block* Dengan Bentuk Persegi Panjang (*Holland*) Terhadap Perbandingan Semen : Pasir : Kerikil (Ibnu dan Soegi, 2000)

No	Perbandingan Campuran	Kuat Desak Umur 7 Hari (kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat Desak Umur 28 Hari (kg/cm <sup>2</sup> )
1.	1 : 3 : 1,5	210, 785	220, 7561
2.	1 : 3 : 2,5	283, 548	336, 6203
3.	1 : 3 : 3,5	214, 733	231, 3705

### 3. Raden Wuri dan Bekti (2001)

*Paving block* tidak jauh berbeda dengan beton bila dilihat dari segi teknologinya, susunan komponen pembuatnya yaitu semen, pasir dan air. Selain itu cara pengujian kuat desak dan daya serap air juga sama. Jika dilihat dari cara pembuatan *paving block*, diameter agregat yang dipakai, faktor air semen yang berpengaruh pada nilai slump *paving block* mendekati nol, koefisien pengali kuat desak beton dihubungkan dengan umur beton adalah berbeda.

### 4. Harman dan Andin (2003)

Mutu kuat desak *paving block* yang banyak diminta pasar adalah sebesar 200 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan *paving block* dengan penambahan gergaji kayu hasil uji kuat desaknya kurang dari 200 kg/cm<sup>2</sup>.

### 5. Hapid dan Rachmat (2005)

Perbedaan nilai kuat desak *paving block* yang diberi tras purworejo sebagai bahan pengganti semen terhadap *paving block* tanpa variasi tras purworejo ternyata cukup signifikan. Berdasarkan dua pengujian 7 hari dan 14 hari variasi tras purworejo sebagai bahan pengganti semen sebesar 5 % memiliki nilai kuat desak yang optimum.

## 2.3 Literatur Yang Menunjang

Selain melihat pada hasil peneliti terdahulu, penulis juga mencari bahan literatur yang berkaitan dengan penelitian *paving block*.

### 1. Aly (2001)

Penampilan perkerasan *paving block* tergantung pada mutu, bentuk, ketebalan, pola pemasangan *block* terkunci.



## 2. Murdock dan Brook (1999)

Disyaratkan untuk perawatan beton agar tetap basah dalam beberapa hari tertentu, karena penguapan menyebabkan penyusutan kering terlalu awal sehingga timbulnya tegangan tarik yang menyebabkan retak.

## 3. Tjokrodimulyo (1996)

Tras dan pozolan bila dipakai sebagai bahan pengganti semen *portland* umumnya berkisar antara 10 % - 35 % berat semen. Pada umur 28 hari kuat tekannya lebih rendah dari pada beton mortal, namun sesudah 3 bulan (90 hari) kuat tekannya dapat sedikit lebih tinggi.

### 2.4 Persyaratan Kualitas *Paving Block*

Dari survei persyaratan kualitas dari beberapa negara belum ada keseragaman mengenai persyaratan kualitas *paving block*. Ada yang hanya mensyaratkan kuat tekannya, ada yang mensyaratkan kuat lenturnya saja, dan ada yang mensyaratkan indek keausannya, serta ada yang berupa kombinasi dari beberapa persyaratan tersebut diatas, kecuali persyaratan kekuatan, persyaratan lainnya mengenai toleransi ukuran pada umumnya sama. beberapa persyaratan kekuatan yang ada dari beberapa negara dapat dilihat pada tabel 2.4 di bawah ini.

**Tabel 2.3** Persyaratan kekuatan yang ada dari beberapa negara

no	Negara	Kuat tekan	Kuat lentur	Index abrasi
1	Amerika ASTM C936-1982	550 kg/cm <sup>2</sup> rata-rata 5 buah		
2	Inggris BS 6717:part 1	490 kg/cm <sup>2</sup> rata-rata 16 buah		
3	Netherland		59 kg/cm <sup>2</sup> Karakteristik (15 buah)	
4	Australia CMAA 1986	450 kg/cm <sup>2</sup> Karakteristik (5 buah)		1,5 angka terendah dari 35 buah

Kuat tekan dibagi menjadi beberapa kategori berikut:

- Untuk trotoar, taman, plaza, dan lalu lintas ringan:

Minimum K 350, tebal 60 mm

- Untuk lalu lintas sedang sampai berat:

Minimum K 450, tebal 100 mm.

- Untuk *container yard*:

Minimum K 450, tebal 100 mm

- kuat lentur (*flexural strenght*) untuk lalu lintas sedang dan berat:

Minimum 60 Kg/cm<sup>2</sup>

- Index abrasi

Untuk trotoar : Minimum 2,0

Untuk jalur kendaraan : Minimum 1,5

Kuat tekan *paving block* berperan dalam menahan beban vertikal baik dari beban dinamis maupun dari beban statis. Kuat tekan yang tinggi juga menjaga ketahanan *paving block* pada waktu pengangkutan dari pabrik ke lokasi pekerjaan atau akibat benturan-benturan selama pelaksanaan pekerjaan.



## BAB III

### LANDASAN TEORI

Pada Bab III, akan memaparkan hal-hal yang berkenaan dengan aspek bahan yang akan dipergunakan, istilah mutu, syarat mutu, jumlah perbandingan yang akan dipakai dan hipotesis

#### 3.1 Umum

Pada dasarnya *paving block* dan beton tidak memiliki perbedaan yang besar baik dilihat dari teknologi pembuatan, bahan baku, perawatan dan kuat desak.

Pada saat ini ada dua perkerasan utama yang dipergunakan yaitu perkerasan kaku (*rigid pavement*) dan perkerasan lentur (*flexural pavement*). Perkerasan terbuat dari agregat dengan pengikat tanpa aspal sedangkan perkerasan kaku terbuat dari agregat dengan bahan ikat semen.

*Paving block* muncul dengan sifat yang unik, jika hanya berjumlah satu buah maka ia akan bersifat seperti perkerasan kaku. Jika *Paving block* dipasang dalam jumlah banyak maka akan memiliki sifat seperti perkerasan lentur. Menurut Aly (2001). Dalam perencanaan perkerasan *block* terkunci, ada empat hal yang sangat penting untuk diperhatikan yaitu :

1. Mutu, kelas atau kekuatan *block*,
2. Bentuk *block*,

3. Tebal *block* dan
4. Pola pemasangan *Block*.

Fungsi lapis permukaan antara lain sebagai :

1. Bagian perkerasan untuk menahan beban roda,
2. Lapisan rapat air untuk melindungi badan jalan dari kerusakan akibat cuaca dan
3. Lapis aus (*wearing course*).

### 3.2 Definisi

SII 0819-88 mendefinisikan *paving block* sebagai komposisi bahan yang dibuat campuran semen *portland* atau bahan perekat bahan hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu *paving block* tersebut.

### 3.3 Syarat Mutu

SII 0819-88 mensyaratkan mutu *paving block* sebagai berikut ini :

1. Sifat tampak

Bata beton untuk lantai harus mempunyai bentuk yang sempurna, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah direpihkan dengan kekuatan jari tangan.

2. Bentuk dan ukuran

Bata beton untuk lantai dapat tergantung dari persetujuan antara pemakai dan produsen, setiap produsen harus menjelaskan secara tertulis dalam pamflet

mengenai bentuk, ukuran dan konstruksi pemasangan bata beton untuk lantai. Penyimpangan tebal bata beton untuk lantai diperkenankan sebesar 3 mm.

### 3. Sifat fisik

Data beton untuk lantai harus mempunyai kekuatan fisik sebagai mana yang terlihat pada tabel 2.1.

### 3.4 Materi Bahan *Paving Block*

*Paving block* terdiri dari 3 unsur bahan utama yang dipergunakan, yaitu semen sebagai pengikat, pasir dan kerikil sebagai bahan yang diikat serta air sebagai bahan untuk melakukan reaksi kimiawi. Namun pada penelitian ini penulis ingin mencoba untuk menggantikan unsur semen dengan memberikan bahan seperti tertera dibawah ini :

#### 3.4.1 Semen *Portland*

Semen adalah bahan hidrolis yang berbentuk serbuk halus yang dihasilkan dengan cara menghaluskan *klinker* yang mengandung kapur, silika dan alumina. Semen *portland* dibuat dengan cara mencampur dan membakar bahan dasar semen pada suhu 1550° C dan menjadi *klinker* (Kardiyono Tjoekrodimuljo, 1995). Semen merupakan unsur terpenting dalam pembuatan beton karena semen berfungsi sebagai bahan pengikat untuk mempersatukan bahan agregat halus dan kasar menjadi satu masa yang kompak dalam arti menjadi satu dan padat. Semen akan berfungsi sebagai pengikat apabila diberi air, sehingga semen termasuk

bahan aktif hidrolis. Reaksi kimia antara semen *portland* dengan air menghasilkan senyawa-senyawa yang disertai pelepasan panas. Kondisi ini mengandung resiko yang besar terhadap penyusutan beton dan kecenderungan retak pada beton. Reaksi air dengan semen dibedakan menjadi dua yaitu periode pengikatan dan periode pengerasan. Pengikatan merupakan peralihan dari keadaan plastis ke keadaan keras, sedangkan pengerasan adalah penambahan kekuatan setelah pengikatan selesai. Dikehendaki pengikat semen berlangsung lambat, sehingga memudahkan untuk dikerjakan (Kardiyono Tjoekrodimuljo, 1995). Ketika semen dicampur dengan air, timbul reaksi kimia antar unsur-unsur penyusun semen dengan air. Reaksi ini menghasilkan bermacam-macam senyawa kimia yang menyebabkan ikatan dan pengerasan.

Semen *portland* di Indonesia menurut SII 0013-81 dibagi menjadi lima jenis antara lain :

1. Tipe I : Semen yang banyak digunakan untuk pekerjaan konstruksi pada umumnya yang tidak memerlukan persyaratan khusus.
2. Tipe II : Semen yang memiliki ketahanan terhadap sulfat dan panas hidrasi.
3. Tipe III : Semen dengan kekuatan awal yang tinggi setelah pengikatan terjadi.
4. Tipe IV : Semen yang dalam penggunaannya menuntut persyaratan sangat tahan terhadap sulfat.

Unsur penyusun utama semen tersebut adalah seperti tercantum dalam label 3.1 berikut ini :

**Tabel 3.1** Unsur – unsur penyusun utama semen

Nama unsure	Symbol	komposisi kimia
Tricalcium silikat	$C_3S$	$3CaO SiO_2$
Dicalcium silikat	$C_2S$	$2CaO SiO_2$
Tricalcium silikat	$C_3A$	$3CaO Al_2O_3$
Tetracalcium aluminoferrite	$C_4AF$	$4CaO Al_2O_3 Fe_3O_3$

Sumber : Teknologi Beton Kardiyono Tjokrodinulje, 1995

#### 3.4.2 Air

Air merupakan bahan penting dalam pembuatan *paving block* karena air diperlukan untuk beraksi dengan semen. Air juga diperlukan untuk menjadi pelumas antara butiran agregat agar mudah dikerjakan, semen dapat mengikat air sekitar 10 % dari beratnya sudah cukup untuk membuat semen berhidrasi. Adapun persyaratan air yang baik adalah sebagai berikut ini.

1. Tidak mengandung lumpur dan benda melayang lainnya lebih dari 2 gr/lit.
2. Tidak mengandung garam yang merusak *paving block* (asam, zat organik dan sebagainya) lebih dari 15 gr/lit.
3. Tidak mengandung klorida (Cl) lebih dari 0,5 gr/lit.
4. Tidak mengandung senyawa sulfat dari 1 gr/lit.



### 3.4.3 Pasir

Pasir adalah butiran mineral yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran *paving block*. Pasir yang baik adalah pasir yang bebas dari zat organik yang dapat merugikan kuat jenis *paving block*. Zat organik dalam campuran akan dapat membusuk pada akhirnya, sehingga kekuatan yang dihasilkan oleh pasir nantinya juga akan berkurang.

### 3.4.4 Kerikil

Kerikil atau agregat kasar adalah butiran mineral yang merupakan hasil disintegrasi alami maupun buatan. Kerikil merupakan komponen yang akan diikat oleh pasta (campuran semen dan air) yang baik harus memenuhi tahap persyaratan (PBI, 1971) sebagai berikut ini :

1. Harus bersifat kekal, berbutir tajam dan kuat.
2. Tidak mengandung unsur lumpur lebih dari 5 % untuk agregat halus dan 1 % untuk agregat kasar.
3. Tidak mengandung bahan-bahan organik dan zat reaktif Alkali.
4. Harus terdiri dari butir yang keras dan tidak berpori.

### 3.4.5 Bahan pengganti

Bahan pengganti semen ini diberikan atau ditambahkan pada campuran adukan *paving block* dengan perbandingan tertentu dan tujuan tertentu. Pada penelitian ini akan digunakan bahan pengganti berupa puing bangunan.

Puing bangunan adalah runtuh dari bangunan yang mengandung silika yang dalam keadaan halus bila dicampur dengan kapur dan air, setelah beberapa waktu dapat mengeras.

Puing bangunan dalam penelitian kali ini berasal dari Ds. Tarungan. Kec. Wedi, Kab. Klaten, Jawa Tengah.

### **3.5 Perbandingan Materi Bahan *Paving Block***

Perbandingan materi penyusun *paving block* adalah jumlah perbandingan yang akan digunakan dalam pembuatan *paving block*, yaitu semen : pasir : kerikil

### **3.6 Perancangan Campuran Adukan *Paving Block***

Cara perancangan campuran proporsi adukan *paving block* tergantung pada jumlah komposisi adukan *paving block* yang dikehendaki. Untuk memperoleh campuran adukan *paving block* yang optimum harus tepat dalam pemilihan dan perancangannya. Pada campuran *paving block* biasanya direncanakan untuk memberikan kekuatan desak pada umur 28 hari setelah pencetakan *paving block*, karena dapat memberikan keuntungan yang cukup dalam karakteristik *paving block* itu sendiri. Penelitian ini digunakan komposisi dengan perbandingan 1 : 3 : 2,5 untuk semen, pasir, kerikil.

### 3.6.1 Pengolahan *Paving Block*

Beberapa langkah yang diperlukan dalam pembuatan atau pengolahan adukan *paving block* adalah sebagai berikut ini:

1. pengadukan bahan susun *paving block*, merupakan proses pencampuran bahan dasar *paving block* dalam perbandingan yang baik dan telah ditentukan sesuai dengan takaran, hingga terjadi persamaan yang merata melalui peralatan mekanis/alat pencampur seperti *molen pan mixer*.
2. penuangan adukan *paving block*, campuran bahan susun dituangkan kedalam acuan (*formwork*) dan diratakan agar seluruh bagian acuan terisi padat agar diperoleh detail yang baik pada setiap sudut kontruksinya,
3. pemadatan adukan *paving block*, prinsip pemadatan adukan adalah usaha agar diperoleh *paving block* padat, tidak berongga yang dapat membantu reaksi-reaksi antar unsur-unsur didalamnya dengan memberikan beban tekanan melalui pemukul. Pada dasarnya pemadatan dengan cara pemukulan digunakan pada adukan yang lebih kering. Sehingga menghasilkan kuat desak tinggi, kedap air, detail yang baik pada sudut *kontraksi* disertai pengurangan penyusutan dan memungkinkan penggunaan campuran yang kurang *workability-nya* pada proporsi campuran tertentu.
4. perawatan *paving block (curing)*, perencanaan perawatan *paving block* dimaksudkan untuk mempertahankan *paving block* supaya terus menerus dalam keadaan yang lembab selama beberapa hari atau minggu termasuk pencegahan

penguapan yang menyebabkan penyusutan kering terlalu awal dan terlalu cepat, sehingga mengakibatkan timbulnya retak-retak pada *paving block*. Dalam perkembangannya ada beberapa cara dalam perawatan *paving block* yaitu:

1. menutupi permukaan *paving block* dengan *hessian* (kain/karung goni basah)
2. menutupi permukaan *paving block* dengan jerami basah,
3. penyiraman atau penyemprotan atau dengan memberikan percikan air secara periodik,
4. manggenangi permukaan *paving block* dengan cara merendamnya. Pada penelitian ini perawatan *paving block* dengan cara merendam dalam bak berisi air, hal ini dimaksudkan untuk :
  1. menghindari timbulnya retak-retak pada permukaan beton akibat terlalu cepatnya kehilangan air pada saat *paving block* ini masih berada dalam keadaan plastis,
  2. menjamin tercapainya kekuatan tekan yang disyaratkan, dimana tergantung pada :
    - a. Jumlah air yang mengisi rongga-rongga antar butir agregat dan mengelilingi butir-butir semen.
    - b. Jumlah semen yang terhidrasi.

### 3.6.2 Kuat Desak *Paving Block*

Nilai kuat desak beton didapat melalui pengujian standar, menggunakan mesin uji dengan cara memberikan beban tekan bertingkat dengan kecepatan peningkatan pada benda uji *paving block* hingga hancur. Laju kenaikan kekuatan beton mula-mula cepat, makin lama laju kenaikan beton makin lambat. Sebagai standar kekuatan *paving block* dipakai kuat desak beton umur 28 hari. Kuat desak beton dapat dihitung dengan cara membagi beban *ultimit* yang dicapai dengan luas permukaan dari bagian yang tertekan. Disamping itu kuat desak beton juga dipengaruhi oleh hal sebagai berikut :

- Sifat-sifat dari bahan pembentuknya,
- Perbandingan dari bahan-bahannya,
- Cara pengadukan dan penuangannya,
- Umur beton.

Kuat desak *paving block* dihitung dengan menggunakan rumus:

$$f_c = P/A \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana,  $f_c$  = kuat desak beton.

P = Beban desak ultimit.

A = Luas permukaan.

Sedangkan kuat desak rata-rata dihitung pada umur 28 hari dengan rumus :

$$f_{cr} = \Sigma ( f_c / n ) \dots\dots\dots(3.2)$$

Dalam pembuatan *paving block* ini sangat efisien apabila digunakan limbah atau puing bangunan yang sudah tidak terpakai, sehingga puing bangunan yang tidak terpakai tadi bisa didaur ulang menjadi *paving block* yang nantinya dapat digunakan sebagai salah satu perkerasan. Dalam hal ini akan digunakan puing bangunan akibat gempa pada tanggal 27 Mei 2006 yang terjadi di daerah Jogjakarta dan Jawa Tengah. Puing bangunan yang digunakan sebagai pengganti semen dalam pembuatan *paving block* ini diambil dari desa Tarungan, Kecamatan Wedi, Kabupaten Klaten, Propinsi Jawa Tengah.

## 1.2 Rumusan Masalah

*Paving block* merupakan salah satu jenis perkerasan alternatif yang sering digunakan sebagai pengganti perkerasan aspal, maka disini *paving block* di tuntut untuk memiliki kekuatan yang sangat baik, baik kuat tekan dan kelenturannya. Dalam penelitian ini, puing bangunan sebagai pengganti semen pada campuran pembuatan *paving block* diharapkan dapat menambah kekuatan *paving block* tersebut, baik kuat desak dan kelenturannya dari *paving block* normal.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang diadakan adalah untuk mengetahui :

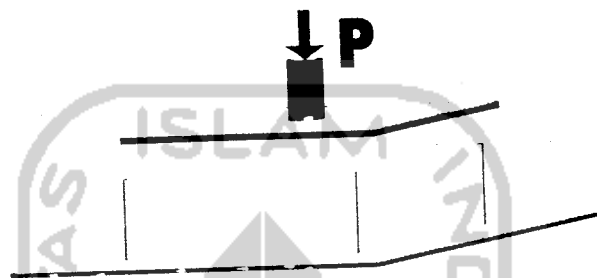
1. Perbedaan kuat desak dan kuat lentur *paving block* dengan menggunakan puing bangunan sebagai bahan pengganti semen dan *paving block* normal.
2. Prosentase puing bangunan sebagai bahan pengganti semen yang optimum.

Dimana:

$f_{cr}$  = Kuat desak beton rata-rata

$f'c$  = Kuat desak

$n$  = Jumlah benda uji. (buah)



Gambar 3.1 Uji Desak

### 3.6.3 Kuat lentur *Paving Block*

Lentur murni adalah suatu lenturan yang berhubungan dengan sebuah balok dibawah suatu momen lentur (*"bending moment"*) konstan, yang berarti bahwa suatu momen gaya lintang sama dengan nol. Parameter kuat lentur dihitung menurut SNI 03-2823-1992 dengan menggunakan rumus berikut ini :

1. Untuk benda uji dengan bidang pecah di tengah,

$$\sigma_p = \frac{M.Y}{I} \dots\dots\dots(3.3)$$

$$M = \frac{1}{4} PL$$

$$Y = \frac{1}{2} d$$

$$I = \frac{1}{12}bd^3$$

$$\sigma_p = \frac{3PL}{2bd^2} \dots\dots\dots(3.4)$$

Dimana,  $\sigma_p$  = kuat lentur *paving block*.

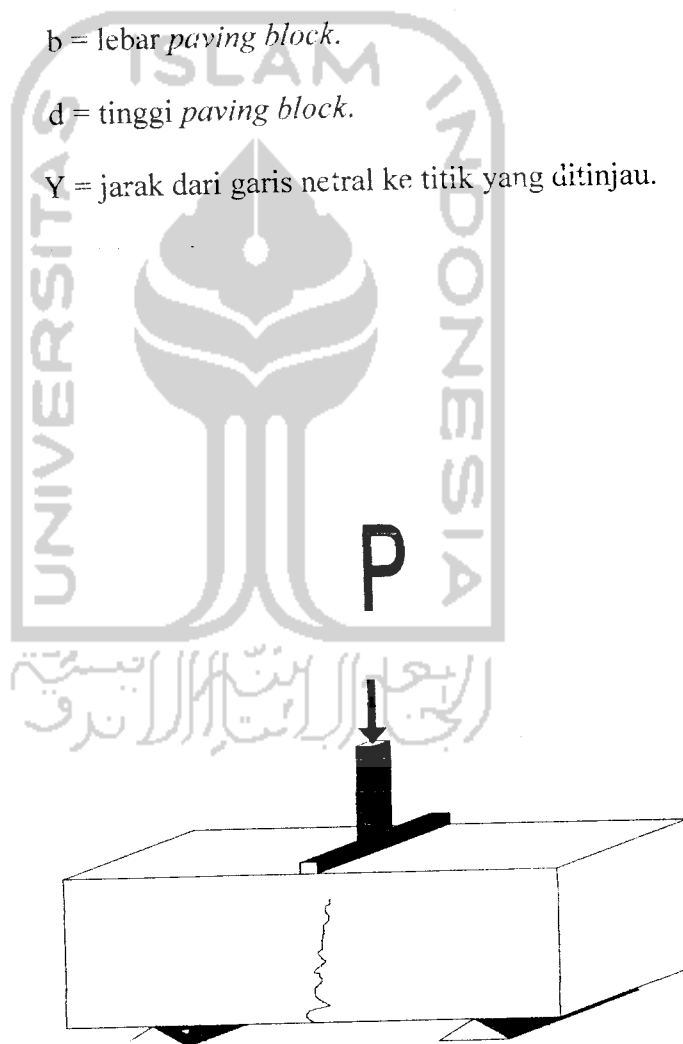
$P$  = beban maksimum saat pecah.

$L$  = jarak antar kedua tumpuan.

$b$  = lebar *paving block*.

$d$  = tinggi *paving block*.

$Y$  = jarak dari garis netral ke titik yang ditinjau.



**Gambar 3.2** Uji Lentur patah tengah



2. Untuk benda uji dengan bidang pecah tidak di tengah,

$$\sigma_p = \frac{M.Y}{I} \dots\dots\dots(3.5)$$

$$M = \frac{1}{2} Pc$$

$$Y = \frac{1}{2} d$$

$$I = \frac{1}{12} bd^3$$

$$\sigma_p = \frac{3Pc}{bd^2} \dots\dots\dots(3.6)$$

Dimana,  $\sigma_p$  = kuat lentur *paving block*.

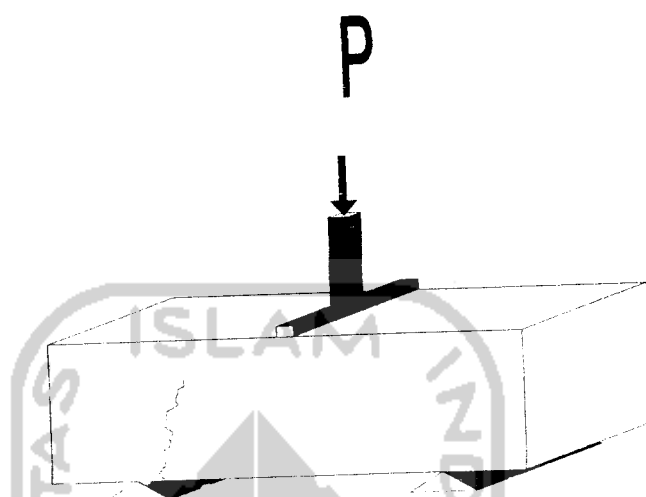
P = beban maksimum saat pecah.

c = jarak rata-rata bidang pecah ke tumpuan terdekat tidak lebih dari 10 % bentang tumpuan terhadap titik tengah.

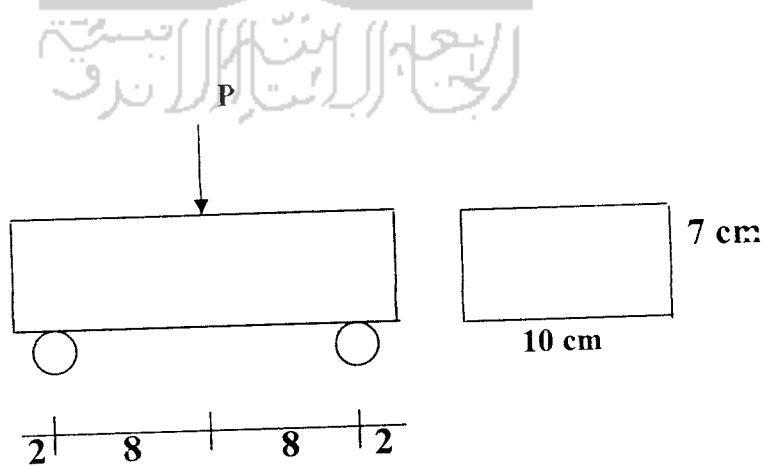
b = lebar *paving block*.

d = tinggi *paving block*.

Y = jarak dari garis netral ke titik yang ditinjau.



Gambar 3.3 Uji Lentur patah tidak di tengah



Gambar 3.4 Pengujian kuat lentur paving block

### 3.6 Hipotesis

Dengan memberikan puing bangunan dalam prosentase tertentu sebagai bahan pengganti semen maka akan didapatkan nilai kuat desak yang sama dengan paving *block normal*.



## BAB IV

### METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah suatu sistematika urutan melakukan penelitian yang akan dilaksanakan dalam rangka pencarian jawaban atas permasalahan penelitian yang diajukan.

#### 4.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini mengumpulkan data-data yang diperlukan yaitu data berisi tentang hal-hal yang mempengaruhi pada sifat-sifat *paving block*.

Data-data akan diperoleh melalui percobaan, pengamatan dan perhitungan langsung di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Jurusan Teknik Sipil FTSP-UII Jogjakarta.

#### 4.2 Model dan Benda Uji

Benda uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah *paving block* berbentuk persegi empat dengan dimensi ukuran 10 cm x 20 cm x 7 cm. Jumlah benda uji bisa dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Jumlah Benda Uji

Variasi puing bangunan (%)	Jumlah benda uji (buah)	
	Pengujian Kuat desak	Pengujian Kuat lentur
0	10	10
5	10	10
15	10	10
25	10	10
35	10	10
Jumlah	50	50
Total	100	

### 4.3 Material Bahan Paving Block

*Paving block* terdiri dari bahan utama semen, pasir, kerikil dan air. Pada penelitian ini diberi bahan puing bangunan sebagai pengganti semen yang akan memiliki peran penguat daya kuat desak dan kuat lentur paving block.

#### 4.3.1 Semen Portland

Semen portland yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen tipe I merk Holcim.

#### 4.3.2 Air

Air yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah air yang diambil dari Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Jogjakarta.

#### 4.3.3 Pasir

Pasir yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah pasir yang berasal dari Kaliurang, lereng selatan Gunung Merapi Jogjakarta.

#### 4.3.4 Kerikil

Kerikil yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah kerikil yang berasal dari Kaliurang, lereng selatan Gunung Merapi Jogjakarta.

#### 4.3.5 Bahan pengganti

Bahan pengganti semen yang dipergunakan pada pengujian ini adalah puing bangunan yang berasal dari Ds. Tarungan, Kec. Wedi, Kab. Klaten-Jawa Tengah yang lolos saringan # 200.

#### 4.4 Perbandingan Materi Bahan Paving Block

Perbandingan materi bahan *paving block* pada kali ini menggunakan perbandingan 1 : 3 : 2,5 terhadap semen : pasir : kerikil. Perbandingan yang optimum dengan bentuk persegi panjang (Holland) telah dilakukan oleh peneliti terdahulu yang dapat dilihat pada Tabel 2.3.

## **4.5 Peralatan Penelitian**

Pada penelitian ini dibutuhkan beberapa peralatan sebagai penunjang penelitian dengan penjelasan sebagai berikut ini.

### **4.5.1 Ayakan**

Ayakan digunakan untuk mengetahui gradasi pasir dan kerikil. Ukuran ayakan yang digunakan untuk memisahkan diameter butiran pasir adalah 5 mm. Sedangkan ukuran ayakan untuk memisahkan kerikil butiran ukuran maksimum 10 mm dan minimum 5 mm.

### **4.5.2 Timbangan dan Ember**

Timbangan dipergunakan untuk menimbang bahan-bahan yang akan digunakan, sedangkan ember digunakan sebagai tempat bahan-bahan yang akan ditimbang.

### **4.5.3 Mistar dan Kaliper**

Mistar dan kaliper dipergunakan untuk mengukur dimensi benda uji yang akan diteliti.

### **4.5.4 Mesin Pengaduk**

Mesin pengaduk (mixer) digunakan untuk mengaduk material bahan paving block, sehingga dapat diperoleh campuran *paving block* yang homogen.

### **4.5.5 Cetok dan Talam Baja**

Cetok digunakan untuk memasukkan adukan *paving block* kedalam cetakan, sedang talam baja digunakan untuk menampung sementara adukan *paving block* yang dikeluarkan dari mesin pengaduk.

#### 4.5.6 Baja Penumbuk

Baja penumbuk digunakan untuk menumbuk adukan *paving block* yang telah dimasukkan kedalam cetakan.

#### 4.5.7 Cetakan *paving block*

Cetakan *paving block* menggunakan tipe persegi panjang (jenis Holland) dengan ukuran panjang 20 cm, lebar 10 cm dan tebal 7 cm.

#### 4.5.8 Mesin uji kuat desak dan lentur

Mesin yang digunakan untuk menguji kuat desak dan lentur adalah mesin uji desak yang berkapasitas 2000 KN.

### 4.6 Cara pelaksanaan penelitian

Cara peneliti melaksanakan penelitian adalah dengan menggunakan metode pelaksanaan penelitian agar sistematis menurut kaidah-kaidah penelitian ilmiah, pelaksanaan penelitian meliputi persiapan, pembuatan benda uji dan pelaksanaan pengujian.

#### 4.6.1 Persiapan

Pekerjaan pertama adalah persiapan bahan *paving block* dan persiapan alat yang akan digunakan perancangan adukan *paving block*. Pemeriksaan bahan untuk campuran *paving block* difokuskan pada pasir yang meliputi :

1. Pemeriksaan berat jenis pasir
2. Pemeriksaan berat jenis kerikil
3. Analisa saringan dan modulus halus pasir dan
4. Pemeriksaan kadar lumpur pasir.



#### 4.6.2 Pembuatan dan perawatan benda uji

Pembuatan benda uji dibuat per 20 sampel dalam satu kali pengadukan, hal ini dilakukan agar bahan-bahan penyusun campuran adukan *paving block* dapat tercampur secara merata.

Penelitian yang dilakukan terbagi dalam dua jenis pengujian yaitu *paving block* berumur 28 hari untuk kuat desak dan kuat lentur yang masing-masing terdiri atas 5 variasi penambahan puing bangunan yaitu : 0%, 5%, 15%, 25% dan 35% terhadap berat semen. Setiap variasi menggunakan 10 buah sampel benda uji berukuran panjang 20 cm, lebar 10 cm dan tebal 7 cm. Sehingga didapat total sampel 100 buah. Setelah dicetak, *paving block* (benda uji) diangin-anginkan selama satu hari dan disiram air pada setiap 6 jam lalu direndam selama 2 hari.

Kebutuhan bahan per 20 benda uji (10 buah untuk uji kuat desak dan 10 buah untuk uji kuat lentur) dapat dilihat pada tabel 4.2 di bawah ini :

Variasi Tras (%)	Campuran yang dipergunakan				
	Semen (kg)	Pasir (%)	Kerikil (%)	Tras (%)	Air (%)
0	13,569	11,329	11,501	0,000	4000
5	12,891	11,329	11,501	0,678	4000
15	11,475	11,329	11,501	2,035	4000
25	10,179	11,329	11,501	3,390	4000
35	8,823	11,329	11,501	4,746	4000
total	56,937	56,645	57,505	10,849	16000

**Tabel 4.2** Kebutuhan bahan paving block per variasi per 20 benda uji

### 4.6.3 Pelaksanaan Pengujian

Pengujian yang akan dilaksanakan adalah uji kuat desak dan kuat lentur *paving block*. Dalam teknologi *paving block* faktor yang sangat mempengaruhi kekuatan *paving block* adalah faktor umur *paving block*, jenis semen, jumlah semen dan sifat kerikil.

Cara mendapatkan nilai kuat desak *paving block* didapat melalui pengujian standart dengan langkah-langkah pelaksanaan sebagai berikut ini :

1. Setelah *pavingblock* berumur selama 28 hari maka diukur dimensinya dan ditimbang bobotnya lalu diletakkan pada mesin penguji
2. Mesin uji desak dan lentur dihidupkan lalu diberi pembebanan terhadap benda uji mulai dari 0 sampai benda uji hancur karena kehitangan daya kuat desaknya.

### 4.7 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap,yaitu:

1. Tahap perumusan masalah

Tahap ini meliputi perumusan terhadap topik penelitian, termasuk perumusan tujuan,serta pembatasan terhadap permasalahan.

2. Tahap perumusan teori

Pada tahap ini dilakukan pengkajian pustaka terhadap teori yang melandasi penelitian serta ketentuan-ketentuan yang dijadikan acuan dalam pelaksanaan penelitian.

### 3. Tahap pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian disesuaikan dengan jenis penelitian dari hasil yang akan didapat. Pada penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik UII yang meliputi :

- a. pemeriksaan bahan campuran beton,
- b. pembuatan campuran beton,
- c. pencetakan benda uji,
- d. perawatan benda uji,
- e. pengujian benda uji.

Yang selanjutnya ditampilkan dalam bentuk *flow chart* pada gambar 4.3.

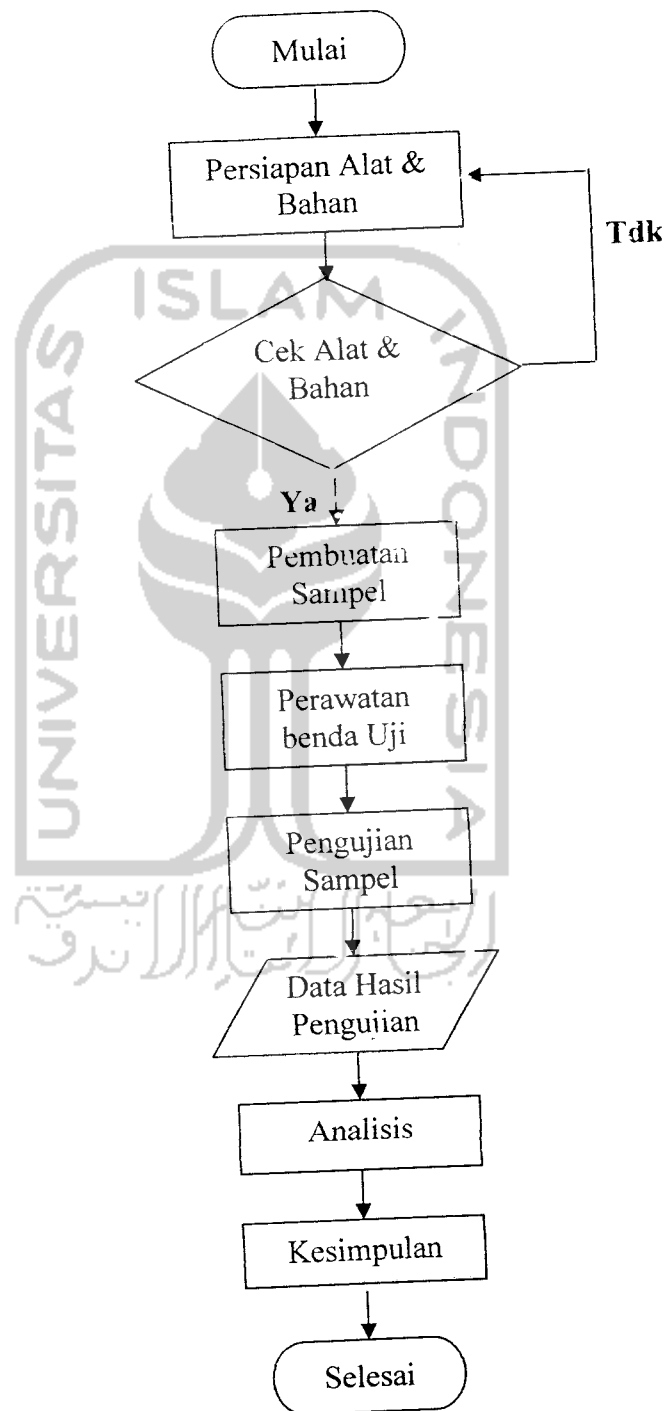
### 4. Tahap hasil dan pembahasan

Hasil uji laboratorium tersebut dicatat, kemudian dilakukan pembahasan terhadap hasil laboratorium tersebut.

### 5. Tahap penarikan kesimpulan

Dari hasil laboratoriuin dapat diambil kesimpulan berdasarkan teori yang digunakan untuk menjawab permasalahan.

Prosedur penelitian ditampilkan dalam bentuk *flow chart* seperti pada gambar 4.1 berikut ini :



**Gambar 4.1** Bagan Alir Prosedur Penelitian

## BAB V

### PELAKSANAAN PENELITIAN

Bab V ini akan menguraikan tentang langkah pelaksanaan dan hasil penelitian yang didapat yang berupa data-data penelitian.

Dalam pelaksanaan penelitian pengaruh puing bangunan terhadap kuat desak dan kuat lentur *paving block* ini peneliti melakukan langkah-langkah penelitian seperti di bawah ini :

#### 5.1 Persiapan dan Pemeriksaan Bahan

Bahan-bahan yang akan dipergunakan untuk pembuatan benda uji ini adalah semen *portland*, pasir, kerikil, air dan puing bangunan.

##### 1. Semen *Portland*

Data semen *Portland* yang digunakan :

- a. Semen bermerk Semen Holcim.
- b. Tipe I
- c. Berat jenis semen 3,15 gr/cm<sup>3</sup>.

##### 2. Pasir

Data pasir yang dipergunakan :

- a. Bersal dari Kaliurang, lereng selatan Gunung Merapi-Jogjakarta.
- b. Berat jenis pasir 2,23 gr/cm<sup>3</sup>.
- c. Modulus halus butir (mhb) 2,63.

Data pasir yang dipergunakan pada penelitian ini sudah sesuai dengan nilai batas untuk agregat halus pada umumnya yaitu memiliki berat jenis 2,50-2.70 dan untuk modulus halus butir 1,5-3,8 (Tjokrodimulyo, 1995)

### 3. Kerikil

Data kerikil yang dipergunakan :

- a. Bersal dari Kaliurang, lereng selatan Gunung Merapi-Jogjakarta.
- b. Berat jenis kering permukaan (SSD) 2,67 gr/cm<sup>3</sup>.
- c. Gradasi maksimal adalah ukuran butiran 10 mm.
- d. Gradasi minimal adalah ukuran 5 mm

### 4. Air

Data air yang dipergunakan :

- a. Berasal dari laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan-UII, Jogjakarta.
- b. Tidak mengandung bahan organik.

### 5. Puing Bangunan

Data puing bangunan yang dipergunakan :

- a. Berasal dari Ds. Tarungan, Kec. Wedi, Kab. Klaten-Jawa Tengah.
- b. Ukuran butiran adalah lolos saringan # 200.

## 5.2 Pembuatan Benda Uji *Paving Block*

Dalam pembuatan benda uji yang berupa *paving block*, langkah-langkah yang dilaksanakan adalah sebagai berikut ini :

1. Membuat takaran adukan *paving block* sesuai dengan perbandingan yang direncanakan yaitu 1 : 3 : 2,5 terhadap semen, pasir, dan kerikil dalam

5 variasi pengganti semen dengan puing bangunan sebesar 0 %, 5 %, 15 %, 25 % dan 35 %.

2. Memisahkan adukan *paving block* dalam 2 jenis pengujian yaitu untuk uji desak dan uji lentur.
3. Adukan diberi air hingga merata dan tercampur.
4. Masukkan adukan kedalam alat cetak lalu di press sesuai dimensi dalam rencana yaitu panjang 20 cm, lebar 10 cm dan tinggi 7 cm.
5. Setelah padat maka *paving block* dikeluarkan dari alat cetak.
6. *Paving block* diangin-anginkan selama 24 jam dan disiram air setiap 6 jam.
7. Setelah diangin-anginkan *paving block* direndam selama 28 hari.
8. *Paving block* dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama 24 jam sebelum dilakukan pengujian.
9. *Paving block* diberi data pengujian sesuai dngan variasi prosentase pemberian puing bangunan.

### 5.3 Perawatan Benda Uji Paving Block

Perlakuan perawatan *paving block* sama seperti pada beton, pada *paving block* direndam dalam air untuk mengurangi keretakan karena proses hidrasi semen sampai pada umur pengujian yang diinginkan yaitu umur 28 hari.

### 5.4 Pengujian Kuat Desak dan Kuat Lentur

Pengujian *paving block* dilakukan setelah umur 28 hari yaitu dengan melakukan uji desak menggunakan alat uji desak merk “Controls” dan uji lentur

menggunakan alat uji lentur merk “shimadzu”. Langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut ini “

1. *Paving block* diletakkan ditengah area pengujian pada alat uji pada kedua sisi (atas dan bawah permukaan benda uji).
2. Pembebanan dilakukan dengan cara bertahap yaitu dimulai dari beban 0 sampai dengan benda uji hancur karena kehilangan batas kekuatan desak dan lentur yang dimiliki.
3. Angka pada mesin uji desak dan lentur *paving block* dicatat untuk mengetahui data kuat desak dan kuat lentur *paving block* yang telah diuji.





**Tabel 6.1** Hasil uji kuat desak dengan variasi puing bangunan 0 %

Nama Benda Uji	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Luas (cm <sup>2</sup> )	Berat (kg)	Beban Max (KN)	Kuat Desak (MPa)
VD.0.01	18,8	8,8	165,44	3.30	896,3	54,176
VD.0.02	18,8	8,8	165,44	3.30	825,2	49,879
VD.0.03	18,8	8,8	165,44	3.30	844,4	51,039
VD.0.04	18,8	8,8	165,44	3.20	608,5	36,780
VD.0.05	18,8	8,8	165,44	3.20	815,3	49,280
VD.0.06	18,8	8,8	165,44	3.20	830,0	50,169
VD.0.07	18,8	8,8	165,44	3.25	834,9	50,465
VD.0.03	18,8	8,8	165,44	3.30	833,9	50,404
VD.0.09	18,8	8,8	165,44	3.30	991,2	59,912
VD.0.10	18,8	8,8	165,44	3.00	619,9	37,472
			Mean	3.23	809.9	48,957

Perhitungan untuk mendapatkan kuat desak *paving block* dalam satuan MPa :

Benda uji VD.0.01 :

Luas permukaan benda uji (A) = panjang x lebar

$$= 18,8 \times 8,8 = 165,44 \text{ cm}^2 = 16544 \text{ mm}^2$$

Beban maksimal yang diterima benda uji (P) = 896,3 KN = 896300 N

Maka kuat desak benda uji (MPa) adalah :

$$f'_c = \frac{P}{A} = \frac{896300}{16544} = 54,176 \text{ MPa}$$

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap benda uji *paving block* dengan variasi 0 % setelah pengujian menunjukkan bahwa benda uji mengalami kehancuran pada bagian sisi-sisi sampingnya, ini disebabkan karena proses pemadatan yang dilakukan kurang sempurna, sehingga mudah hancur ketika dikenakan beban desak. Gambar 6.1 berikut ini adalah gambar benda uji *paving block* variasi 0 % setelah menerima beban desak.



Gambar 6.1 Benda uji *paving block* setelah menerima beban desak

2. Pengujian kuat desak pada variasi 5 %

Benda uji *paving block* dengan variasi puing bangunan 5 % menghasilkan berat *paving block* rerata sebesar 3,25 kg, sedangkan untuk kuat desak rerata yang dimiliki benda uji variasi puing bangunan 5 % adalah sebesar 42,155 MPa. Untuk lebih jelasnya hasil pengukuran dimensi dan kuat desak yang dilakukan untuk tiap benda uji dari variasi puing bangunan 5 % dapat dilihat pada tabel 6.2 dibawah ini.

Tabel 6.2 Hasil uji kuat desak dengan variasi puing bangunan 5 %

Nama Benda Uji	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Luas (cm <sup>2</sup> )	Berat (kg)	Beban Max (KN)	Kuat Desak (MPa)
VD.5.01	18,8	8,8	165,44	3.30	812,3	49,099
VD.5.02	18,8	8,8	165,44	3.30	781,8	47,255
VD.5.03	18,8	8,8	165,44	3.20	697,0	42,130
VD.5.04	18,8	8,8	165,44	3.20	660,3	39,911
VD.5.05	18,8	8,8	165,44	3.20	764,8	46,228
VD.5.06	18,8	8,8	165,44	3.30	654,0	39,530
VD.5.07	18,8	8,8	165,44	3.30	773,5	46,754
VD.5.08	18,8	8,8	165,44	3.20	506,6	34,248
VD.5.09	18,8	8,8	165,44	3.30	669,6	40,473
VD.5.10	18,8	8,8	165,44	3.20	594,3	35,922
			Mean	3.25	691.4	42,155

Perhitungan untuk mendapatkan kuat desak *paving block* dalam satuan *MPa* :

Benda uji VD.5.01 :

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan benda uji (A)} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \\ &= 18,8 \times 8,8 = 165,44 \text{ cm}^2 = 16544 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Beban maksimal yang diterima benda uji (P)} = 812,3 \text{ KN} = 812300 \text{ N}$$

Maka kuat desak benda uji (*MPa*) adalah :

$$f'_c = \frac{P}{A} = \frac{81230}{16544} = 49,099 \text{ MPa}$$

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap benda uji *paving block* dengan variasi 5 % setelah pengujian menunjukkan bahwa benda uji mengalami kehancuran pada bagian sisi-sisi sampingnya, ini disebabkan karena proses pemadatan yang dilakukan kurang sempurna, sehingga mudah hancur ketika dikenakan beban desak. Gambar 6.2 berikut ini adalah gambar benda uji *paving block* variasi 5 % setelah menerima beban desak.



Gambar 6.2 Benda uji *paving block* setelah menerima beban desak

### 3. Pengujian kuat desak pada variasi 15 %

Benda uji *paving block* dengan variasi puing bangunan 15 % menghasilkan berat *paving block* rerata sebesar 3,19 kg, sedangkan untuk kuat desak rerata yang dimiliki benda uji variasi puing bangunan 15 % adalah sebesar 39.550 *MPa*. Untuk lebih jelasnya hasil pengukuran dimensi dan kuat desak yang dilakukan untuk tiap benda uji dari variasi puing bangunan 15 % dapat dilihat pada tabel 6.3 dibawah ini.

**Tabel 6.3** Hasil uji kuat desak dengan variasi puing bangunan 15 %

Nama Benda Uji	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Luas (cm <sup>2</sup> )	Berat (kg)	Beban Max (KN)	Kuat Desak (MPa)
VD.15.01	18,8	8,8	165,44	3.20	750.3	45,351
VD.15.02	18,8	8,8	165,44	3.30	815,4	49,286
VD.15.03	18,8	8,8	165,44	3.20	721,6	43,617
VD.15.04	18,8	8,8	165,44	3.20	647,7	39,150
VD.15.05	18,8	8,8	165,44	3.20	678,9	41,036
VD.15.06	18,8	8,8	165,44	3.30	701,2	42,382
VD.15.07	18,8	8,8	165,44	3.10	596,5	36,055
VD.15.08	18,8	8,8	165,44	3.10	597,6	36,121
VD.15.09	18,8	8,8	165,44	3.20	483,8	29,243
VD.15.10	18,8	8,8	165,44	3.10	550,3	33,262
			Mean	3.19	654.3	39,550

Perhitungan untuk mendapatkan kuat desak *paving block* dalam satuan *MPa* :

Benda uji VD.15.01 :

Luas permukaan benda uji (A) = panjang x lebar

$$= 18,8 \times 8,8 = 165,44 \text{ cm}^2 = 16544 \text{ mm}^2$$

Beban maksimal yang diterima benda uji (P) = 750,3 KN = 750300 N

Maka kuat desak benda uji (*MPa*) adalah :

$$f'_c = \frac{P}{A} = \frac{750300}{16544} = 45,351 \text{ MPa}$$

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap benda uji *paving block* dengan variasi 15 % setelah pengujian menunjukkan bahwa benda uji mengalami kehancuran pada bagian sisi-sisi sampingnya, ini disebabkan karena proses pemadatan yang dilakukan kurang sempurna, sehingga mudah hancur ketika dikenakan beban desak. Gambar 6.3 berikut ini adalah gambar benda uji *paving block* variasi 15 % setelah menerima beban desak.



Gambar 6.3 Benda uji *paving block* setelah menerima beban desak

#### 4. Pengujian kuat desak pada variasi 25 %

Benda uji *paving block* dengan variasi puing bangunan 25 % menghasilkan berat *paving block* rerata sebesar 3,14 kg, sedangkan untuk kuat desak rerata yang dimiliki benda uji variasi puing bangunan 25 % adalah sebesar 29,978 MPa. Untuk lebih jelasnya hasil pengukuran dimensi dan kuat desak



yang dilakukan untuk tiap benda uji dari variasi puing bangunan 25 % dapat dilihat pada tabel 6.4 dibawah ini.

**Tabel 6.4** Hasil uji kuat desak dengan variasi puing bangunan 25 %

Nama Benda Uji	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Luas (cm <sup>2</sup> )	Berat (kg)	Beban Max (KN)	Kuat Desak (MPa)
VD.25.01	18,8	8,8	165,44	3.10	539,4	32,603
VD.25.02	18,8	8,8	165,44	3.10	534,7	32,319
VD.25.03	18,8	8,8	165,44	3.20	469,3	28,366
VD.25.04	18,8	8,8	165,44	3.15	575,2	34,767
VD.25.05	18,8	8,8	165,44	3.10	388,4	23,476
VD.25.06	18,8	8,8	165,44	3.15	526,1	31,800
VD.25.07	18,8	8,8	165,44	3.20	473,1	28,596
VD.25.08	18,8	8,8	165,44	3.15	429,6	25,967
VD.25.09	18,8	8,8	165,44	3.15	565,4	34,175
VD.25.10	18,8	8,8	165,44	3.10	458,5	27,713
			Mean	3.14	495,9	29,978

Perhitungan untuk mendapatkan kuat desak *paving block* dalam satuan MPa :

Benda uji VD.25.01 :

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan benda uji (A)} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \\ &= 18,8 \times 8,8 = 165,44 \text{ cm}^2 = 16544 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Beban maksimal yang diterima benda uji (P)} = 539,4 \text{ KN} = 539400 \text{ N}$$

Maka kuat desak benda uji (MPa) adalah :

$$f'_c = \frac{P}{A} = \frac{539400}{16544} = 32,603 \text{ MPa}$$

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap benda uji *paving block* dengan variasi 25 % setelah pengujian menunjukkan bahwa benda uji mengalami kehancuran pada bagian sisi-sisi sampingnya, ini disebabkan karena proses pemadatan yang dilakukan kurang sempurna, sehingga mudah hancur ketika

dikenakan beban desak. Gambar 6.4 berikut ini adalah gambar benda uji *paving block* variasi 25 % setelah menerima beban desak.



Gambar 6.4 Benda uji *paving block* setelah menerima beban desak

5. Pengujian kuat desak pada variasi 35 %  
Benda uji *paving block* dengan variasi puing bangunan 35 % menghasilkan berat *paving block* rerata sebesar 3,095 kg, sedangkan untuk kuat desak rerata yang dimiliki benda uji variasi puing bangunan 35 % adalah sebesar 32.708 MPa. Untuk lebih jelasnya hasil pengukuran dimensi dan kuat desak yang dilakukan untuk tiap benda uji dari variasi puing bangunan 35 % dapat dilihat pada tabel 6.5 dibawah ini.

**Tabel 6.5** Hasil uji kuat desak dengan variasi puing bangunan 35 %

Nama Benda Uji	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Luas (cm <sup>2</sup> )	Berat (kg)	Beban Max (KN)	Kuat Desak (MPa)
VD.35.01	18,8	8,8	165,44	3.10	613,3	37,070
VD.35.02	18,8	8,8	165,44	3.15	536,9	32,452
VD.35.03	18,8	8,8	165,44	3.20	560,6	33,885
VD.35.04	18,8	8,8	165,44	3.10	557,6	33,704
VD.35.05	18,8	8,8	165,44	3.00	460,2	27,816
VD.35.06	18,8	8,8	165,44	3.20	550,4	33,268
VD.35.07	18,8	8,8	165,44	3.00	530,1	32,041
VD.35.08	18,8	8,8	165,44	3.00	502,6	30,379
VD.35.09	18,8	8,8	165,44	3.10	614,1	37,119
VD.35.10	18,8	8,8	165,44	3.10	485,5	29,349
			Mean	3.09	541.1	32,708

Perhitungan untuk mendapatkan kuat desak *paving block* dalam satuan MPa :

Benda uji VD.35.01 :

Luas permukaan benda uji (A) = panjang x lebar

$$= 18,8 \times 8,8 = 165,44 \text{ cm}^2 = 16544 \text{ mm}^2$$

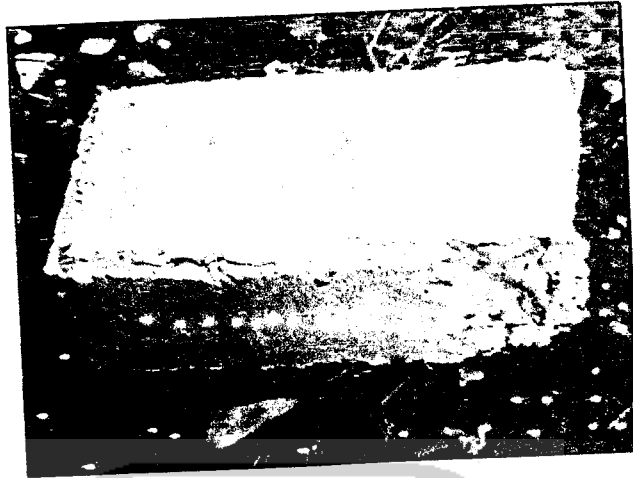
Beban maksimal yang diterima benda uji (P) = 613,3 KN = 613300 N

Maka kuat desak benda uji (MPa) adalah :

$$f_c = \frac{P}{A} = \frac{613300}{16544} = 37,070 \text{ MPa}$$

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap benda uji *paving block* dengan variasi 35 % setelah pengujian menunjukkan bahwa benda uji mengalami kehancuran pada bagian sisi-sisi sampingnya, ini disebabkan karena proses pemadatan yang dilakukan kurang sempurna, sehingga mudah hancur ketika dikenakan beban desak. Gambar 6.5 berikut ini adalah gambar benda uji *paving block* variasi 35 % setelah menerima beban desak.





Gambar 6.5 Benda uji *paving block* setelah menerima beban desak

#### 6.1.2 Hasil Pengujian Kuat Lentur *Paving Block*

Benda uji lentur sama dengan benda uji untuk desak yaitu berupa *paving block* dengan ukuran panjang = 20 cm, lebar = 10 cm, tinggi = 7 cm. Hasil pengujian kuat lentur *paving block* ditampilkan pada tabel 5.6 sampai dengan tabel 5.10 dibawah ini.

##### 1. Pengujian kuat lentur pada variasi 0 %

Benda uji *paving block* dengan variasi puing bangunan 0 % menghasilkan berat *paving block* rerata sebesar 3,28 kg, sedangkan untuk kuat lentur rerata yang dimiliki benda uji variasi puing bangunan 0 % adalah sebesar 6,644 MPa. Untuk lebih jelasnya hasil pengukuran dimensi dan kuat lentur yang dilakukan untuk tiap benda uji dari variasi puing bangunan 0 % dapat dilihat pada tabel 6.6 dibawah ini.

**Tabel 6.6** Hasil uji kuat lentur dengan variasi puing bangunan 0 %

Nama Benda Uji	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Beban Max (KN)	Kuat Lentur (MPa)
VL.0.01	20	10	7	3.20	16,077	7,874
VL.0.02	20	10	7	3.30	14,207	6,958
VL.0.03	20	10	7	3.30	14,016	6,864
VL.0.04	20	10	7	3.30	13,105	6,418
VL.0.05	20	10	7	3.30	13,584	6,653
VL.0.06	20	10	7	3.30	12,240	5,995
VL.0.07	20	10	7	3.30	12,557	6,150
VL.0.08	20	10	7	3.30	12,134	5,943
VL.0.09	20	10	7	3.30	12,398	6,072
VL.0.10	20	10	7	3.20	15,358	7,522
			Mean	3.28	13,572	6,644

Perhitungan untuk mendapatkan kuat lentur *paving block* dalam satuan *MPa* :

Benda uji VL.0.01 :

Panjang benda uji = 20 cm

$$= 20 - 2 - 2 = 16 \text{ cm}$$

$$= 0,16 \text{ m}$$

Lebar benda uji = 10 cm

$$= 0,1 \text{ m}$$

Tinggi benda uji = 7 cm

$$= 0,07 \text{ m}$$

Beban maksimal yang diterima benda uji (P) = 1639,24 kgf

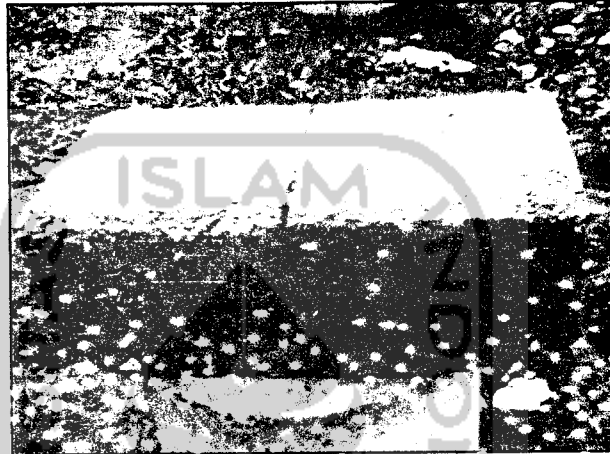
$$= 16,077 \text{ kN}$$

Maka kuat lentur benda uji (*MPa*) adalah :

$$\sigma_p = \frac{3PL}{2bd^2} = \frac{3 \times 16,077 \times 0,16}{2 \times 0,1 \times 0,07^2} = 7874,448 \text{ Kpa}$$

$$= 7,874 \text{ Mpa}$$

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap benda uji *paving block* dengan variasi 0 % setelah pengujian menunjukkan bahwa benda uji mengalami keretakan pada bagian tengahnya. Gambar 6.6 berikut ini adalah gambar benda uji *paving block* variasi 0 % setelah menerima beban.



**Gambar 6.6** Benda uji *paving block* setelah menerima beban lentur

2. Pengujian kuat lentur pada variasi 5 %

Benda uji *paving block* dengan variasi puing bangunan 5 % menghasilkan berat *paving block* rerata sebesar 3,26 kg, sedangkan untuk kuat lentur rerata yang dimiliki benda uji variasi puing bangunan 5 % adalah sebesar 4,846 MPa. Untuk lebih jelasnya hasil pengukuran dimensi dan kuat lentur yang dilakukan untuk tiap benda uji dari variasi puing bangunan 5 % dapat dilihat pada tabel 6.7 dibawah ini.

**Tabel 6.7** Hasil uji kuat lentur dengan variasi puing bangunan 5 %

Nama Benda Uji	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Beban Max (KN)	Kuat Lentur (MPa)
VL.5.01	20	10	7	3.30	8,797	4,308
VL.5.02	20	10	7	3.20	9,486	4,646
VL.5.03	20	10	7	3.30	9,644	4,723
VL.5.04	20	10	7	3.30	7,441	3,644
VL.5.05	20	10	7	3.30	7,181	3,517
VL.5.06	20	10	7	3.30	14,30	7,005
VL.5.07	20	10	7	3.30	12,24	5,995
VL.5.08	20	10	7	3.30	14,87	7,287
VL.5.09	20	10	7	3.20	8,956	4,386
VL.5.10	20	10	7	3.10	6,037	2,956
Mean				3.26	9,895	4,846

Perhitungan untuk mendapatkan kuat lentur *paving block* dalam satuan MPa :

Benda uji VL.5.01 :

Panjang benda uji = 20 cm

$$= 20 - 2 - 2 = 16 \text{ cm}$$

$$= 0,16 \text{ m}$$

Lebar benda uji = 10 cm

$$= 0,1 \text{ m}$$

Tinggi benda uji = 7 cm

$$= 0,07 \text{ m}$$

Beban maksimal yang diterima benda uji (P) = 897,00 kgf

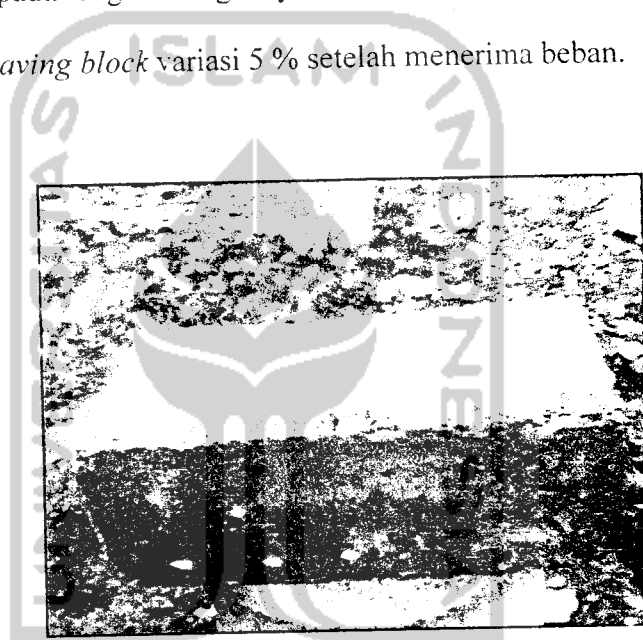
$$= 8,797 \text{ kN}$$

Maka kuat lentur benda uji (*MPa*) adalah :

$$\sigma_p = \frac{3PL}{2bd^2} = \frac{3 \times 8.797 \times 0,16}{2 \times 0,1 \times 0,07^2} = 4308,734 \text{ Kpa}$$

$$= 4,308 \text{ Mpa}$$

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap benda uji *paving block* dengan variasi 5 % setelah pengujian menunjukkan bahwa benda uji mengalami keretakan pada bagian tengahnya. Gambar 6.7 berikut ini adalah gambar benda uji *paving block* variasi 5 % setelah menerima beban.



**Gambar 6.7** Benda uji *paving block* setelah menerima beban lentur

### 3. Pengujian kuat lentur pada variasi 15 %

Benda uji *paving block* dengan variasi puing bangunan 15 % menghasilkan berat *paving block* rerata sebesar 3,17 kg, sedangkan untuk kuat lentur rerata yang dimiliki benda uji variasi puing bangunan 15 % adalah sebesar 4,752 *MPa*. Untuk lebih jelasnya hasil pengukuran dimensi dan kuat lentur yang

dilakukan untuk tiap benda uji dari variasi puing bangunan 15 % dapat dilihat pada tabel 6.8 dibawah ini.

**Tabel 6.8** Hasil uji kuat lentur dengan variasi puing bangunan 15 %

Nama Benda Uji	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Beban Max (KN)	Kuat Lentur (MPa)
VL.15.01	20	10	7	3.15	9,750	4,775
VL.15.02	20	10	7	3.30	12,913	6,324
VL.15.03	20	10	7	3.10	8,220	4,026
VL.15.04	20	10	7	3.20	10,916	5,346
VL.15.05	20	10	7	3.15	9,591	4,697
VL.15.06	20	10	7	3.10	8,956	4,386
VL.15.07	20	10	7	3.10	7,545	3,695
VL.15.08	20	10	7	3.25	9,799	4,799
VL.15.09	20	10	7	3.10	9,539	4,672
VL.15.10	20	10	7	3.30	9,803	4,801
			Mean	3.17	9,703	4,752

Perhitungan untuk mendapatkan kuat lentur *paving block* dalam satuan MPa :

Benda uji VL.15.01 :

Panjang benda uji = 20 cm

$$= 20 - 2 - 2 = 16 \text{ cm}$$

$$= 0,16 \text{ m}$$

Lebar benda uji = 10 cm

$$= 0,1 \text{ m}$$

Tinggi benda uji = 7 cm

$$= 0,07 \text{ m}$$

Beban maksimal yang diterima benda uji (P) = 994,20 kgf

$$= 9,750 \text{ kN}$$

## BAB VI

### ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis hasil didapatkan setelah peneliti melakukan rangkaian pelaksanaan mulai persiapan bahan sampai dengan pelaksanaan pengujian maka data hasil pengujian akan didapat dan pembahasannya sebagai berikut.

#### 6.1 Hasil Penelitian

Hasil pengujian kuat desak dan kuat lentur *paving block* dengan berbagai variasi puing bangunan yaitu 0 %, 5 %, 15 %, 25 % dan 35 % yang diuji pada umur 28 hari dapat dilihat dalam Tabel 6.1 sampai dengan 6.10.

##### 6.1.1 Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block*

###### 1. Pengujian kuat desak pada variasi 0 %

Benda uji *paving block* dengan variasi puing bangunan 0 % menghasilkan berat *paving block* rerata sebesar 3,235 kg, sedangkan untuk kuat desak rerata yang dimiliki benda uji variasi puing bangunan 0 % adalah sebesar 48,957 MPa. Untuk lebih jelasnya hasil pengukuran dimensi dan kuat desak yang dilakukan untuk tiap benda uji dari variasi puing bangunan 0 % dapat dilihat pada tabel 6.1 dibawah ini.

Maka kuat lentur benda uji (*MPa*) adalah :

$$\sigma_p = \frac{3PL}{2bd^2} = \frac{3 \times 9,750 \times 0,16}{2 \times 0,1 \times 0,07^2} = 4775,510 \text{ Kpa}$$

$$= 4,775 \text{ Mpa}$$

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap benda uji *paving block* dengan variasi 15 % setelah pengujian menunjukkan bahwa benda uji mengalami keretakan pada bagian tengahnya. Gambar 6.8 berikut ini adalah gambar benda uji *paving block* variasi 15 % setelah menerima beban.



Gambar 6.8 Benda uji *paving block* setelah menerima beban lentur

#### 4. Pengujian kuat lentur pada variasi 25 %

Benda uji *paving block* dengan variasi puing bangunan 25 % menghasilkan berat *paving block* rerata sebesar 3,18 kg, sedangkan untuk kuat lentur rerata yang dimiliki benda uji variasi puing bangunan 25 % adalah sebesar 3,951 *MPa*. Untuk lebih jelasnya hasil pengukuran dimensi dan kuat lentur



yang dilakukan untuk tiap benda uji dari variasi puing bangunan 25 % dapat dilihat pada tabel 6.9 dibawah ini.

**Tabel 6.9** Hasil uji kuat lentur dengan variasi puing bangunan 25 %

Nama Benda Uji	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Beban Max (KN)	Kuat Lentur (MPa)
VL.25.01	20	10	7	3.20	10,280	5,035
VL.25.02	20	10	7	3.30	5,985	2,931
VL.25.03	20	10	7	3.20	10,174	4,983
VL.25.04	20	10	7	3.15	6,817	3,338
VL.25.05	20	10	7	3.10	6,785	3,323
VL.25.06	20	10	7	3.10	7,493	3,670
VL.25.07	20	10	7	3.10	8,744	4,282
VL.25.08	20	10	7	3.20	8,428	4,128
VL.25.09	20	10	7	3.30	8,428	4,128
VL.25.10	20	10	7	3.15	7,545	3,695
			Mean	3.18	8,067	3,951

Perhitungan untuk mendapatkan kuat lentur *paving block* dalam satuan MPa :

Benda uji VL.25.01 :

Panjang benda uji = 20 cm

$$= 20 - 2 - 2 = 16 \text{ cm}$$

$$= 0,16 \text{ m}$$

Lebar benda uji = 10 cm

$$= 0,1 \text{ cm}$$

Tinggi benda uji = 7 cm

$$= 0,07 \text{ m}$$

Beban maksimal yang diterima benda uji (P) = 1048,20 kgf

$$= 10,280 \text{ kN}$$

Maka kuat lentur benda uji (*MPa*) adalah :

$$\sigma_p = \frac{3PL}{2bd^2} = \frac{3 \times 10.280 \times 0,16}{2 \times 0,1 \times 0,07^2} = 5035,102 \text{ Kpa}$$

$$= 5,035 \text{ Mpa}$$

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap benda uji *paving block* dengan variasi 25 % setelah pengujian menunjukkan bahwa benda uji mengalami keretakan pada bagian tengahnya. Gambar 6.9 berikut ini adalah gambar benda uji *paving block* variasi 25 % setelah menerima beban.



**Gambar 6.9** Benda uji *paving block* setelah menerima beban lentur

5. Pengujian kuat lentur pada variasi 35 %

Benda uji *paving block* dengan variasi puing bangunan 35 % menghasilkan berat *paving block* rerata sebesar 3,19 kg, sedangkan untuk kuat lentur rerata yang dimiliki benda uji variasi puing bangunan 35 % adalah sebesar 3,915 *MPa*. Untuk lebih jelasnya hasil pengukuran dimensi dan kuat lentur yang

dilakukan untuk tiap benda uji dari variasi puing bangunan 25 % dapat dilihat pada tabel 6.10 di bawah ini.

**Tabel 6.10** Hasil uji kuat lentur dengan variasi puing bangunan 35 %

Nama Benda Uji	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Beban Max (KN)	Kuat Lentur (MPa)
VL.35.01	20	10	7	3.15	11,445	5,605
VL.35.02	20	10	7	3.20	8,850	4,334
VL.35.03	20	10	7	3.15	7,129	3,491
VL.35.04	20	10	7	3.20	6,817	3,338
VL.35.05	20	10	7	3.20	6,401	3,135
VL.35.06	20	10	7	3.30	8,691	4,256
VL.35.07	20	10	7	3.10	7,441	3,644
VL.35.08	20	10	7	3.20	10,174	4,983
VL.35.09	20	10	7	3.10	5,205	2,549
VL.35.10	20	10	7	3.30	7,805	3,822
			Mean	3.19	7,995	3,915

Perhitungan untuk mendapatkan kuat lentur *paving block* dalam satuan MPa :

Benda uji VL.35.01 :

Panjang benda uji = 20 cm

$$= 20 - 2 - 2 = 16 \text{ cm}$$

$$= 0,16 \text{ m}$$

Lebar benda uji = 10 cm

$$= 0,1 \text{ m}$$

Tinggi benda uji = 7 cm

$$= 0,07 \text{ m}$$

Beban maksimal yang diterima benda uji (P) = 1167,00 kgf

$$= 11,445 \text{ kN}$$

Maka kuat lentur benda uji (*MPa*) adalah :

$$\sigma p = \frac{3PL}{2bd^2} = \frac{3 \times 11,445 \times 0,16}{2 \times 0,1 \times 0,07^2} = 5605,714 \text{ Kpa}$$

$$= 5,605 \text{ MPa}$$

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap benda uji *paving block* dengan variasi 35 % setelah pengujian menunjukkan bahwa benda uji mengalami keretakan pada bagian tengahnya. Gambar 6.10 berikut ini adalah gambar benda uji *paving block* variasi 35 % setelah menerima beban.



**Gambar 6.10** Benda uji *paving block* setelah menerima beban lentur

## 6.2 Pembahasan

Pada dasarnya *paving block* yang baik adalah *paving block* yang mempunyai kuat desak tinggi, maka sifat dan karakteristik lainnya cenderung baik, maka peninjauan secara kasar mutu *paving block* biasanya hanya ditinjau pada kuat desaknya saja.

Hal-hal yang dibahas dalam penelitian ini yaitu mengenai penggantian semen dengan puing bangunan pada variasi campuran terhadap pengaruh kuat desak dan kuat lentur *paving block*.

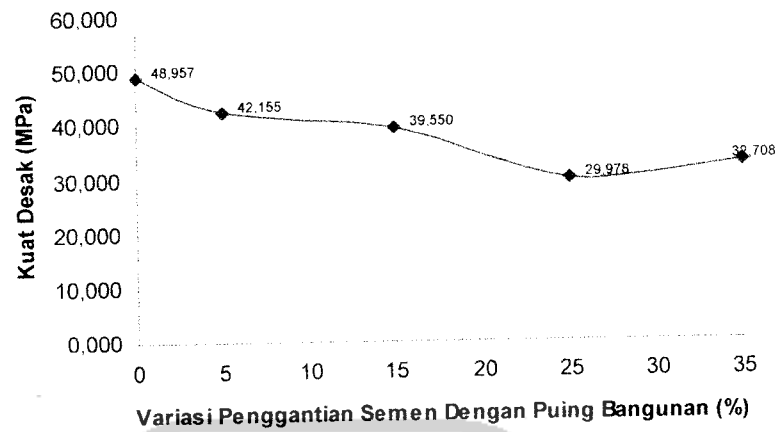
### 6.2.1 Kuat Desak *Paving Block*

Untuk lebih memudahkan dalam hal pembahasan, hasil penelitian uji desak *paving block* dengan berbagai variasi, ditampilkan dalam bentuk tabel 6.11 berikut ini.

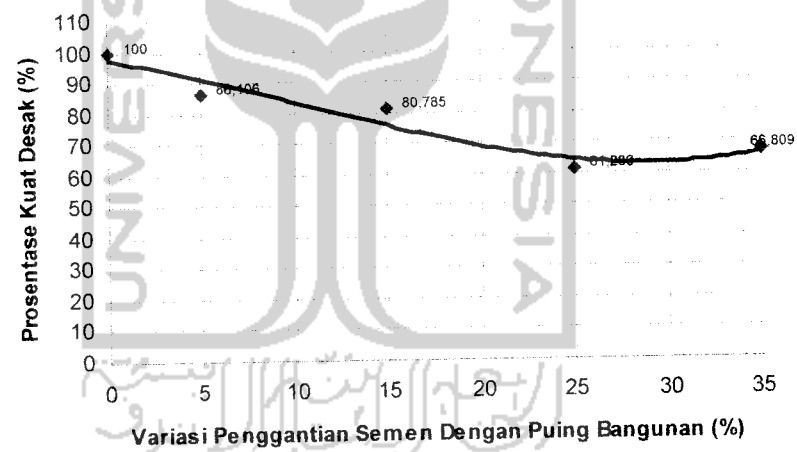
**Tabel 6.11** Nilai kuat desak dan berat rerata *paving block* tiap variasi

Variasi	Berat (kg)	Kuat Desak (MPa)	Perubahan f'c (%)
VD.0 %	3,23	48,957	0
VD.5 %	3,25	42,155	-13,894
VD.15 %	3,19	39,550	-19,215
VD.25 %	3,14	29,978	-38,767
VD35 %	3,09	32,708	-33,191

Dari hasil pengujian *paving block* setelah umur 28 hari, didapat nilai kuat desak seperti terlihat pada Gambar 6.11 dan 6.12



Gambar 6.11 Grafik nilai kuat desak *paving block*



Gambar 6.12 Grafik nilai prosentase kuat desak *paving block*

Pengujian kuat desak *paving block* yang diberikan pada 5 variasi (0 %, 5 %, 15 %, 25 % dan 35 %) benda uji berumur 28 hari, diperoleh hasil kuat desak tertinggi adalah pada benda uji dengan variasi 0 %. Dari data yang ditunjukkan pada tabel 6.1 sampai tabel 6.5, dan gambar 6.1 menunjukkan bahwa nilai kuat desak pada variasi 0 % sebesar 48,957 MPa adalah nilai kuat desak paling tinggi dibanding nilai kuat desak pada variasi 5 %, 15 %, 25 % dan 35 % yang masing-masing sebesar 42.155 MPa, 39,550 MPa, 29,978 MPa dan 32,708 MPa.

Penurunan kuat desak *paving block* pada variasi 5 %, 15 %, 25 % dan 35 % menunjukkan bahwa kuat desak *paving block* dengan puing bangunan tidak bisa melebihi kuat desak *paving block* normal. Hal ini terjadi karena berkurangnya daya pengikat yang ada pada semen sedangkan daya pengikat pada puing bangunan tidak bisa berfungsi dengan baik sebagai pengganti semen. Kecilnya penurunan pada variasi 15 % menunjukkan bahwa prosentase puing bangunan pada variasi tersebut sudah dapat mendekati kuat desak *paving block* tanpa puing bangunan.

Berdasarkan kelas *paving block* dan data kuat desak rata-rata yang didapat, maka *paving block* pada variasi 0 % dengan kuat desak 48,957 MPa dapat dikategorikan untuk perkerasan lalu lintas sedang sampai berat. Sedangkan *paving block* dengan variasi 5 % dan 15 % dengan kuat desak masing-masing sebesar 42,155 MPa dan 39,550 MPa dapat dikategorikan untuk perkerasan trotoar, taman, plaza, dan lalu lintas ringan. *Paving block* dengan variasi 25 % dan 35 % dengan kuat desak masing-masing sebesar 29,978 MPa dan 32,708 MPa dapat dipergunakan pada perkerasan yang lebih ringan dari variasi 5 % dan 15 %.

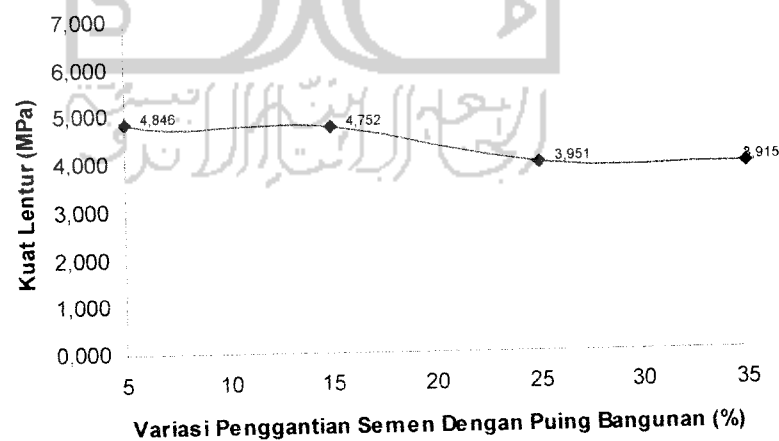
### 6.2.1 Kuat Lentur *Paving Block*

Untuk lebih memudahkan dalam hal pembahasan, hasil penelitian uji desak *paving block* dengan berbagai variasi, ditampilkan dalam bentuk tabel 6.12 berikut ini.

**Tabel 6.12** Nilai kuat lentur dan berat rerata *paving block* tiap variasi

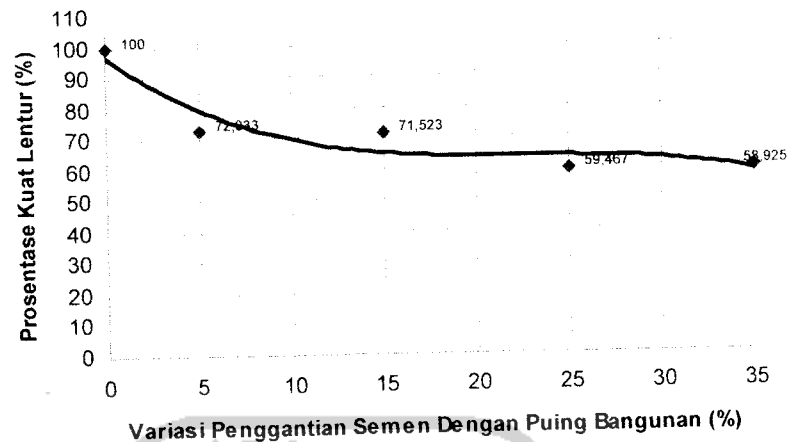
Variasi	Berat (kg)	Kuat Lentur (MPa)	Perubahan (%)
VL.0 %	3,28	6,644	0
VL.5 %	3,26	4,846	-27,063
VL.15 %	3,17	4,752	-28,477
VL.25 %	3,18	3,951	-40,533
VL.35 %	3,19	3,915	-41,075

Dari hasil pengujian *paving block* setelah umur 28 hari, didapat nilai kuat lentur seperti terlihat pada Gambar 6.13 dan 6.14



**Gambar 6.13** Grafik nilai kuat lentur terhadap variasi pengganti semen





**Gambar 6.14** Grafik nilai prosentase kuat lentur terhadap variasi pengganti semen

Pengujian kuat lentur *paving block* yang diberikan pada 5 variasi (0 %, 5 %, 15 %, 25 % dan 35 %) benda uji berumur 28 hari, diperoleh hasil kuat lentur tertinggi adalah pada benda uji dengan variasi 0 %. Dari data yang ditunjukkan pada tabel 6.6 sampai tabel 6.10, dan gambar 6.2 menunjukkan bahwa nilai kuat lentur pada variasi 0 % sebesar 6,644 MPa adalah nilai kuat desak paling tinggi dibanding nilai kuat desak pada variasi 5 %, 15 %, 25 % dan 35 % yang masing-masing sebesar 4,846 MPa, 4,752 MPa, 3,951 MPa dan 3,915 MPa.

Penurunan kuat lentur *paving block* pada variasi 5 %, 15 %, 25 % dan 35 % menunjukkan bahwa kuat lentur *paving block* dengan puing bangunan tidak bisa melebihi kuat lentur *paving block* normal. Hal ini terjadi karena berkurangnya daya pengikat yang ada pada semen sedangkan daya pengikat pada puing bangunan tidak bisa berfungsi dengan baik sebagai pengganti semen.

Berdasarkan kelas *paving block* dan data kuat lentur rata-rata yang didapat, maka *paving block* pada variasi 0 % dengan kuat lentur 6,644 MPa dapat

dikategorikan untuk perkerasan lalu lintas sedang sampai berat. Sedangkan *paving block* dengan variasi 5 %, 15 %, 25 % dan 35 % dengan kuat lentur masing-masing sebesar 4,846 MPa, 4,752 MPa, 3,951 MPa dan 3,915 MPa dapat dikategorikan untuk perkerasan lalu lintas ringan.

### 6.2.3 Analisis Kuat Desak dan Lentur Paving Block terhadap variasi campuran

Dari hasil pengujian pada *paving block* setelah umur 28 hari didapat nilai kuat desak terhadap variasi campuran bahwa variasi campuran puing bangunan sebesar 5 %, 15 %, 25 % dan 35 % tidak memiliki kuat desak yang optimum bila dibandingkan dengan variasi campuran 0 % seperti dapat dilihat pada Gambar 6.11, 6.12, 6.13 dan 6.14 didapatkan hasil analisis bahwa penggunaan puing bangunan sebagai pengganti semen terbukti tidak dapat meningkatkan kuat desak dan kuat lentur *paving block* karena kemungkinan puing bangunan tidak dapat berfungsi sebagai bahan pengikat pengganti semen, tetapi hanya sebagai filler dan mengisi pori-pori kapiler pada *paving block*, sehingga *paving block* menjadi kurang padat dan menurunkan kekuatan *paving block* itu sendiri.

## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan penelitian maka penulis mendapatkan beberapa kesimpulan dan saran.

#### 7.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut ini.

1. Semakin besar prosentase penggunaan puing bangunan sebagai pengganti semen justru akan menurunkan kuat desak *paving block*. Perbedaan nilai kuat desak yang dihasilkan yaitu dengan penggunaan puing bangunan sebagai bahan pengganti semen masing-masing 5 %, 15 %, 25 % dan 35 % memiliki nilai kuat desak sebesar 42,155 MPa, 39,550 MPa, 29,978 MPa, 32,708 MPa dan *paving block* tanpa variasi puing bangunan sebesar 48,957 MPa. Dari data diatas dapat disimpulkan puing bangunan kurang bisa berfungsi secara baik sebagai pengganti semen. Hal ini dapat dilihat dari kuat desak *paving block* dengan variasi puing bangunan yang mengalami penurunan bila dibandingkan dengan *paving block* tanpa puing bangunan.
2. Semakin besar prosentase penggunaan puing bangunan sebagai pengganti semen akan menurunkan kuat lentur *paving block*. Perbedaan nilai kuat lentur yang dihasilkan yaitu dengan penggunaan puing bangunan sebagai bahan pengganti semen masing-masing 5 %, 15 %, 25 % dan 35 % memiliki nilai kuat lentur sebesar 4,846 MPa, 4,752 MPa, 3,951 MPa, 3,915 MPa dan

*paving block* tanpa variasi puing bangunan sebesar 6,644 MPa. Dari data diatas dapat disimpulkan puing bangunan kurang bisa berfungsi secara baik sebagai pengganti semen. Hal ini dapat dilihat dari kuat lentur *paving block* dengan variasi puing bangunan yang mengalami penurunan bila dibandingkan dengan *paving block* tanpa puing bangunan.

3. Berdasarkan pengujian kuat desak dan kuat lentur variasi puing bangunan sebagai pengganti semen sebesar 0 % memiliki kuat desak yang optimum.
4. Pada uji kuat desak *paving block* pada variasi 0 % dapat dikategorikan untuk perkerasan lalu lintas sedang sampai berat, sedangkan *paving block* pada variasi 5 % dan 15 % dapat dikategorikan untuk perkerasan trotoar, taman, plaza, dan lalu lintas ringan. *Paving block* dengan variasi 25 % dan 35 % dapat dipergunakan pada perkerasan yang lebih ringan dari variasi 5 % dan 15 %.
5. Pada uji kuat lentur *paving block* pada variasi 0 % dapat dikategorikan untuk perkerasan lalu lintas sedang sampai berat, sedangkan *paving block* dengan variasi 5 %, 15 %, 25 % dan 35 % dapat dikategorikan untuk perkerasan lalu lintas ringan.

## 7.2 Saran

1. Penelitian puing bangunan sebagai filler.
2. Penelitian terhadap daya serap air *paving block*.
3. Penelitian tentang keekonomisan *paving block* serta system pembuatannya.

4. Pelaksanaan pengadukan bahan campuran untuk pembuatan benda uji dan pencetakan benda uji dilakukan dengan cara mekanis.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aly, Muhammad Anas, 2001, PEDOMAN PENGGUNAAN TEBAL KONSTRUKSI PERKERASAN INTERBLOCK, Departemen Kimpraswil dan Asosiasi Semen Indonesia, Jakarta.
- Ibnu, A dan Soegi, K, 2000, Tugas Akhir PENGARUH BENTUK PAVING BLOCK TERHADAP KUAT DESAK DAN DAYA SERAP AIR, (Tidak dipublikasikan), Progam S-1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan-Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Murdock, L. J, dan Brook, K. M, 1999, Terjemahan, Hindarko, Stephanus, BAHAN AN PRAKTEK BETON, Erlangga, Surabaya.
- Raden Haranan, D. L, 2003, Tugas Akhir PENGARUH PENGGUNAAN GERGAJI KAYU TERHADAP KUAT DESAK PAVING BLOCK, (Tidak dipublikasikan), Progam S-1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan-Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Sukarno, 1990, Tugas Akhir TAKSIRAN PEMAKAIAN PERKERASAN CONBLOCK DI YOGYAKARTA DAN JAKARTA, (Tidak dipublikasikan), Progam S-1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan-Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Tjokrodimulyo, Kardoyono, 1992, TEKNOLOGI BETON, Biro Penerbit, Yogyakarta.
- Hapid, F dan Rachmat, C. S, 2005, Tugas Akhir PENGARUH PENGGUNAAN TRAS PURWOREJO SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN TERHADAP KUAT DESAK PAVING BLOCK (Tidak dipublikasikan), Progam S-1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan-Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
 LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
 Jalan Kaliurang KM14,4 Jogjakarta. Telp. (0274) 895707, 895042. Fax (0274) 895330.

### DATA SEMENTARA PENGUJIAN KUAT DESAK PAVING BLOCK

Jenis benda uji : PAVING BLOCK  
 Nama benda uji : VD.0.01-VD.0.10  
 Keperluan : PENELITIAN TUGAS AKHIR

Diperiksa oleh : Eko Yuli Fitriyanto  
 Nomer Mahasiswa : 00 511 317  
 Tanggal : 01 Juni 2007

Hasil pengujian kuat desak paving block dengan variasi puing bangunan 0 % pada umur 23 hari

Nama benda uji	L (cm)	W (cm)	H (cm)	A (cm)	Berat (kg)	P (KN)	P/A (MPa)
VD.0.01	20.75	10.20	7.30	211.65	3.30	896,3	54,176
VD.0.02	20.00	10.20	7.21	204.00	3.30	825,2	49,879
VD.0.03	20.25	10.35	7.35	209.58	3.30	844,4	51,039
VD.0.04	19.92	10.12	7.27	201.74	3.20	608,5	36,780
VD.0.05	19.95	10.20	7.10	203.49	3.20	815,3	49,280
VD.0.06	20.75	10.35	7.20	214.76	3.20	830,0	50,169
VD.0.07	20.30	10.65	7.15	216.19	3.30	834,9	50,465
VD.0.08	20.12	10.50	7.35	211.31	3.25	833,9	50,404
VD.0.09	20.27	10.44	7.00	211.61	3.30	991,2	59,912
VD.0.10	20.50	10.14	7.50	207.97	3.00	619,9	37,472

Jogjakarta, 01 Juni 2007  
 Mengetahui,  
 Laboratorium BKT-FTSP-UII



**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**

Jalan Kaliurang KM14,4 Jogjakarta. Telp. (0274) 895707, 895042. Fax (0274) 895330

**DATA SEMENTARA PENGUJIAN KUAT DESAK PAVING BLOCK**

Jenis benda uji : PAVING BLOCK  
Nama benda uji : VD.5.01-VD.5.10  
Keperluan : PENELITIAN TUGAS AKHIR

Diperiksa oleh : Eko Yuli Fitriyanto  
Nomer Mahasiswa : 00 511 317  
Tanggal : 01 Juni 2007

Hasil pengujian kuat desak paving block dengan variasi puing bangunan 5 % pada umur 28 hari

Nama benda uji	L (cm)	W (cm)	H (cm)	A (cm)	Berat (kg)	P (KN)	P/A (MPa)
VD.5.01	19.97	10.10	7.17	201.74	3.30	812,3	49,099
VD.5.02	19.95	10.08	7.14	201.19	3.30	781,8	47,255
VD.5.03	19.92	10.11	7.16	201.54	3.20	697,0	42,130
VD.5.04	19.92	10.06	7.29	200.54	3.20	660,3	39,911
VD.5.05	20.03	10.10	7.16	202.35	3.20	764,8	46,228
VD.5.06	19.90	10.07	7.27	200.45	3.30	654,0	39,530
VD.5.07	20.00	10.13	7.35	200.70	3.30	773,5	46,754
VD.5.08	19.90	10.08	7.26	200.59	3.20	506,6	34,248
VD.5.09	20.01	10.10	7.34	202.10	3.30	669,6	40,473
VD.5.10	19.94	10.08	7.18	200.99	3.20	594,3	35,922

Jogjakarta, 01 Juni 2007  
Mengetahui,  
Laboratorium BKT-FTSP-UII



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
 LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
 Jalan Kaliurang KM14,4 Jogjakarta. Telp. (0274) 895707, Fax (0274) 895330



**DATA SEMENTARA PENGUJIAN KUAT DESAK PAVING BLOCK**

Diperiksa oleh : Eko Yuli Fitriyanto  
 Nomer Mahasiswa : 00 511 317  
 Tanggal : 01 Juni 2007

Jenis benda uji : PAVING BLOCK  
 Nama benda uji : VD.15.01-VD.15.10  
 Keperluan : PENELITIAN TUGAS AKHIR

Hasil pengujian kuat desak paving block dengan variasi puing bangunan 15 % pada umur 28 hari:

Nama benda uji	L (cm)	W (cm)	H (cm)	A (cm)	Berat (kg)	P (KN)	P/A (MPa)
VD.15.01	20.00	10.10	7.16	202.00	3.20	750,3	45,351
VD.15.02	20.16	10.30	7.20	207.64	3.30	815,4	49,286
VD.15.03	19.96	10.20	7.32	203.59	3.20	721,6	43,617
VD.15.04	20.00	10.10	7.17	202.00	3.20	647,7	39,150
VD.15.05	19.94	10.13	7.27	202.09	3.20	678,9	41,036
VD.15.06	20.00	10.33	7.17	208.65	3.30	701,2	42,382
VD.15.07	19.95	10.10	7.01	201.49	3.10	596,5	36,055
VD.15.08	19.91	10.07	7.08	206.59	3.10	597,6	36,121
VD.15.09	20.07	10.10	7.48	202.75	3.20	483,8	29,243
VD.15.10	19.95	10.08	7.05	201.14	3.10	550,3	33,262

Jogjakarta, 01 Juni 2007  
 Mengetahui,  
 Laboratorium BKTFTSP-UJI

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
 Jalan Kaliurang KM14,4 Jogjakarta. Telp. (0274) 895707, 895042, Fax (0274) 895330



**DATA SEMENTARA PENGUJIAN KUAT DESAK PAVING BLOCK**

Diperiksa oleh : Eko Yuli Fitriyanto  
 Nomer Mahasiswa : 00 511 317  
 Tanggal : 01 Juni 2007

Jenis benda uji : PAVING BLOCK  
 Nama benda uji : VD.25.01-VD.25.10  
 Keperluan : PENELITIAN TUGAS AKHIR

Hasil pengujian kuat desak paving block dengan variasi piling bangunan 25 % pada umur 28 hari

Nama benda uji	L (cm)	W (cm)	H (cm)	A (cm)	Berat (kg)	P (KN)	P/A (MPa)
VD.25.01	19.95	10.15	7.13	201.54	3.10	539,4	32,603
VD.25.02	20.00	10.20	7.34	202.00	3.10	534,7	32,319
VD.25.03	19.90	10.17	7.31	202.98	3.20	469,3	28,366
VD.25.04	20.03	10.11	7.20	204.39	3.15	575,2	34,767
VD.25.05	19.93	10.10	7.34	201.29	3.10	388,4	23,476
VD.25.06	20.05	10.15	7.39	202.50	3.15	526,1	31,800
VD.25.07	19.94	10.25	7.13	201.29	3.20	473,1	28,596
VD.25.08	19.93	10.10	7.65	200.94	5.15	429,6	25,967
VD.25.09	19.90	10.25	7.22	200.99	3.15	565,4	34,175
VD.25.10	19.92	10.12	7.25	201.24	3.10	458,5	27,713

Jogjakarta, 01 Juni 2007  
 Mengetahui,  
 Laboratorium BKT FTSP-UJI





**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
 Jalan Kaliurang KM14,4 Jogjakarta. Telp. (0274) 895707, 895042. Fax (0274) 895330

**DATA SEMENTARA PENGUJIAN KUAT DESAK PAVING BLOCK**

Jenis benda uji : PAVING BLOCK  
 Nama benda uji : VD.35.01-VD.35.10  
 Keperluan : PENELITIAN TUGAS AKHIR  
 Diperiksa oleh : Eko Yuli Fitriyanto  
 Nomer Mahasiswa : 00 511 317  
 Tanggal : 01 Juni 2007

Hasil pengujian kuat desak paving block dengan variasi pating bangunan 35 % pada umur 28 hari

Nama benda uji	L (cm)	W (cm)	H (cm)	A (cm)	Berat (kg)	P (KN)	P/A (MPa)
VD.35.01	20.00	10.15	7.13	203.00	3.10	613,3	37,070
VD.35.02	20.00	10.20	7.34	204.00	3.15	536,9	32,452
VD.35.03	20.00	10.17	7.31	203.50	3.20	560,6	33,885
VD.35.04	19.93	10.11	7.20	201.54	3.10	557,6	33,704
VD.35.05	19.00	10.10	7.34	191.90	3.00	460,2	27,816
VD.35.06	20.00	10.15	7.39	205.00	3.20	550,4	33,268
VD.35.07	20.35	10.25	7.13	208.58	3.00	530,1	32,041
VD.35.08	19.92	10.10	7.65	201.24	3.00	502,6	30,379
VD.35.09	19.96	10.25	7.22	204.74	3.10	614,1	37,119
VD.35.10	19.94	10.12	7.25	201.89	3.10	485,5	29,349

Jogjakarta, 01 Juni 2007  
 Mengetahui,  
 Laboratorium BKT FTSP-UII



**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**

Jalan Kaliurang KM14,4 Jogjakarta. Telp. (0274) 895707, 895042. Fax (0274) 895330

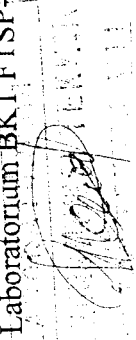
**DATA SEMENTARA PENGUJIAN KUAT LENTUR PAVING BLOCK**

Jenis benda uji : PAVING BLOCK : Diperiksa oleh : Eko Yuli Fitriyanto  
 Nama benda uji : VL.0.01-VL.0.10 : Nomer Mahasiswa : 00 511 317  
 Keperluan : PENELITIAN TUGAS AKHIR : Tanggal : 01 Juni 2007

Hasil pengujian kuat lentur paving block dengan variasi puing bangunan 0 % pada umur 28 hari

Nama benda uji	L (cm)	W (cm)	H (cm)	A (cm)	Berat (kg)	P (KN)	P/A (MPa)
VL.0.01	20.00	10.13	7.22	202.70	3.20	16,077	7,874
VL.0.02	20.24	10.30	7.10	208.47	3.30	14,207	6,958
VL.0.03	20.32	10.37	7.20	210.77	3.30	14,016	6,864
VL.0.04	20.20	10.46	7.65	211.29	3.30	13,105	6,418
VL.0.05	20.00	10.17	7.38	203.50	3.30	13,584	6,653
VL.0.06	20.50	10.18	7.33	208.79	3.30	12,240	5,995
VL.0.07	20.25	10.28	7.31	208.27	3.30	12,557	6,150
VL.0.08	20.17	10.38	7.13	209.41	3.30	12,134	5,943
VL.0.09	20.45	10.24	7.15	209.51	3.30	12,398	6,072
VL.0.10	20.00	10.32	7.28	206.50	3.20	15,358	7,522

Jogjakarta, 01 Juni 2007  
 Mengetahui,  
 Laboratorium BKT FTSP-UII





**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
 Jalan Kaliurang KM14,4 Jogjakarta. Telp. (0274) 895707, 895042. Fax (0274) 895330

**DATA SEMENTARA PENGUJIAN KUAT LENTUR PAVING BLOCK**

Jenis benda uji : PAVING BLOCK  
 Nama benda uji : VL.5.01-VL.5.10  
 Keperluan : PENELITIAN TUGAS AKHIR

Diperiksa oleh : Eko Yuli Fitriyanto  
 Nomer Mahasiswa : 00 511 317  
 Tanggal : 01 Juni 2007

Hasil pengujian kuat lentur paving block dengan variasi pring bangunan 5 % pada umur 28 hari

Nama benda uji	L (cm)	W (cm)	H (cm)	A (cm)	Berat (kg)	P (KN)	P/A (MPa)
VL.5.01	20.00	10.07	7.23	201.50	3.30	8.797	4,308
VL.5.02	20.10	10.06	7.30	202.20	3.20	9.486	4,646
VL.5.03	20.00	10.10	7.29	202.00	3.30	9.644	4,723
VL.5.04	19.95	10.10	7.37	201.40	3.30	7.441	3,644
VL.5.05	19.90	10.08	7.27	200.59	3.30	7.181	3,517
VL.5.06	19.97	10.25	7.15	204.74	3.30	14.305	7,005
VL.5.07	20.00	10.23	7.30	204.60	3.30	12.240	5,995
VL.5.08	19.95	10.15	7.12	202.64	3.30	14.878	7,287
VL.5.09	19.96	10.07	7.07	200.99	3.20	8.956	4,386
VL.5.10	19.91	10.08	7.45	200.79	3.10	6.037	2,956

Jogjakarta, 01 Juni 2007  
 Mengetahui,  
 Laboratorium BKT FTSP-UII





**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**

Jalan Kaliurang KM14,4 Jogjakarta. Telp. (0274) 895707. 895042. Fax (0274) 895330.

**DATA SEMENTARA PENGUJIAN KUAT LENTUR PAVING BLOCK**

Jenis benda uji : PAVING BLOCK  
 Nama benda uji : VL.15.01-VL.15.10  
 Keperluan : PENELITIAN TUGAS AKHIR

Diperiksa oleh : Eko Yuli Fitriyanto  
 Nomer Mahasiswa : 00 511 317  
 Tanggal : 01 Juni 2007

Hasil pengujian kuat lentur paving block dengan variasi piring bangunan 15 % pada umur 28 hari

Nama benda uji	L (cm)	W (cm)	H (cm)	A (cm)	Berat (kg)	P (KN)	P/A (MPa)
VL.15.01	19.95	10.10	7.27	201.49	3.15	9,750	4,775
VL.15.02	19.95	10.13	7.30	202.19	3.30	12,913	6,324
VL.15.03	19.97	10.10	7.20	201.60	3.10	8,220	4,026
VL.15.04	20.00	10.12	7.03	202.50	3.20	10,916	5,346
VL.15.05	19.93	10.09	7.13	201.14	3.15	9,591	4,697
VL.15.06	20.00	10.10	7.33	202.00	3.10	8,956	4,386
VL.15.07	19.85	10.10	7.15	200.48	3.10	7,545	3,695
VL.15.08	20.00	10.10	7.42	202.00	3.25	9,799	4,799
VL.15.09	19.98	10.11	7.12	202.14	3.10	9,539	4,672
VL.15.10	20.10	10.08	7.26	202.66	3.30	9,803	4,801

Jogjakarta, 01 Juni 2007

Mengetahui,

Laboratorium BKT FTSP-UII





**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**

Jalan Kaliurang KM14,4 Jogjakarta. Telp. (0274) 895707, 895042. Fax (0274) 895330

**DATA SEMENTARA PENGUJIAN KUAT LENTUR PAVING BLOCK**


Jenis benda uji : PAVING BLOCK  
 Nama benda uji : VL.25.01-VL.25.10  
 Keperluan : PENELITIAN TUGAS AKHIR

Diperiksa oleh : Eko Yuli Fitriyanto  
 Nomor Mahasiswa : 00 511 317  
 Tanggal : 01 Juni 2007

Hasil pengujian kuat lentur paving block dengan variasi puing bangunan 25 % pada umur 28 hari

Nama benda uji	L (cm)	W (cm)	II (cm)	A (cm)	Berat (kg)	P (KN)	P/A (MPa)
VL.25.01	20.00	10.10	7.27	202.60	3.20	10.280	5,035
VL.25.02	19.25	10.08	7.12	194.04	3.30	5.985	2,931
VL.25.03	20.10	10.10	7.24	203.01	3.20	10,174	4,983
VL.25.04	19.90	10.07	7.22	200.39	3.15	6,817	3,338
VL.25.05	19.90	10.10	7.30	200.99	3.10	6,785	3,323
VL.25.06	19.91	10.08	7.02	209.84	3.10	7,493	3,670
VL.25.07	19.90	10.10	7.27	200.99	3.10	8,744	4,282
VL.25.08	19.90	10.08	7.16	200.69	3.20	8,428	4,128
VL.25.09	19.94	10.10	7.19	201.39	3.30	8,428	4,128
VL.25.10	19.96	10.17	7.20	203.04	3.15	7,545	3,695

Jogjakarta, 01 Juni 2007  
 Mengetahui,  
 Laboratorium BKT FTSP-UH


  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
 Jalan Kaliurang KM14,4 Jogjakarta. Telp. (0274) 895707, 895042. Fax (0274) 895330

**DATA SEMENTARA PENGUJIAN KUAT LENTUR PAVING BLOCK**

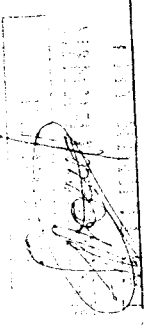
Jenis benda uji : PAVING BLOCK  
 Nama benda uji : VL.35.01-VL.35.10  
 Keperluan : PENELITIAN TUGAS AKHIR

Diperiksa oleh : Eko Yuli Fitriyanto  
 Nomer Mahasiswa : 00 511 317  
 Tanggal : 01 Juni 2007

Hasil pengujian kuat lentur paving block dengan variasi puing bangunan 35 % pada umur 28 hari

Nama benda uji	L (cm)	W (cm)	H (cm)	A (cm)	Berat (kg)	P (KN)	P/A (MPa)
VL.35.01	19.94	10.10	7.38	201.39	3.15	11,445	5,605
VL.35.02	20.10	10.12	7.40	203.51	3.20	8,850	4,334
VL.35.03	20.20	10.17	7.22	205.53	3.15	7,129	3,491
VL.35.04	20.50	10.75	7.28	220.37	3.20	6,817	3,338
VL.35.05	20.18	10.24	7.96	206.64	3.20	6,401	3,135
VL.35.06	19.97	10.15	7.25	202.69	3.30	8,691	4,256
VL.35.07	20.00	10.90	7.38	218.60	3.10	7,441	3,644
VL.35.08	20.24	10.37	7.18	210.04	3.20	10,174	4,983
VL.35.09	19.98	10.75	7.20	214.83	3.10	5,205	2,549
VL.35.10	19.90	10.90	7.30	216.91	3.30	7,805	3,822

Jogjakarta, 01 Juni 2007  
 Mengetahui,  
 Laboratorium BKT FTSP-UII







**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
 Jalan Kaliurang KM14,4 Jogjakarta.  
 Telp. (0274) 895707, 895042. Fax (0274) 895330

**DATA PEMERIKSAAN**  
**BERAT JENIS AGREGAT HALUS**

Jenis benda uji : Pasir  
 Nama benda uji :  
 Asal : Kaliurang  
 Keperluan : Penelitian Tugas Akhir  
 Nama benda uji :  
 Diperiksa oleh : Eko Yuli Fitriyanto 00 511 317  
 Tanggal : 20 April 2007

No	Diameter saringan (mm)	Berat tertinggal (gram)		Berat tertinggal (%)		Berat kumulatif	
		I	II	I	II	I	II
1	4,75	9,5	12,0	0,475	0,500	0,475	0,600
2	2,36	62,0	52,5	3,100	2,625	3,575	3,225
3	1,18	334,5	306,5	16,725	15,325	20,300	18,550
4	0,60	354,5	530,0	26,725	26,500	47,025	45,050
5	0,30	429,5	446,5	21,475	22,325	68,500	67,375
6	0,15	341,7	376,7	17,085	18,835	85,585	86,210
7	PAN	287,8	287,8	14,390	14,290	-----	-----
Jumlah						225,46	221,00
Jumlah rata-rata						223,235	

$$\text{Modulus halus butir pasir} = \frac{223,235}{100} \times 100 \% = 2,23$$

Jogjakarta, 20 April 2007  
 Mengetahui,  
 Laboratorium BKT FTSP-UII

LABORATORIUM  
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
 FAKULTAS TEKNIK UII



**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
 Jalan Kaliurang KM14,4 Jogjakarta.  
 Telp. (0274) 895707, 895042. Fax (0274) 895330

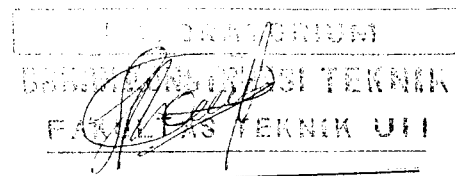
**DATA PEMERIKSAAN**  
**BERAT JENIS AGREGAT HALUS**

Jenis benda uji : Pasir  
 Nama benda uji :  
 Asal : Kaliurang  
 Keperluan : Penelitian Tugas Akhir  
 Nama benda uji :  
 Diperiksa oleh : Eko Yuli Fitriyanto 00 511 317  
 Tanggal : 20 April 2007  
 Alat-alat : 1. Gelas ukur kapasitas 1000 ml  
 2. Timbangan ketelitian 0.001 gram  
 3. Piring, sendok, lap

**Berat jenis pasir**

Nama	Benda uji I	Benda uji II
Berat agregat (W)	400 gr	400 gr
Volume air ( $V_1$ )	500 cc	500 cc
Volume air + agregat ( $V_2$ )	655 cc	650 cc
Berat jenis [ $W/(V_2 - V_1)$ ]	2,28	2,67
Berat jenis rata-rata	2,63	

Jogjakarta, 20 April 2007  
 Mengetahui,  
 Laboratorium BKT FTSP-UII





**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
 Jalan Kaliurang KM14,4 Jogjakarta.  
 Telp. (0274) 895707, 895042. Fax (0274) 895330

**DATA PEMERIKSAAN**  
**BERAT VOLUME AGREGAT HALUS "SSD"**

Jenis benda uji : Pasir  
 Nama benda uji :  
 Asal : Kaliurang  
 Keperluan : Penelitian Tugas Akhir  
 Nama benda uji :  
 Diperiksa oleh : Eko Yuli Fitriyanto 00 511 317  
 Tanggal : 20 April 2007  
 Alat-alat : 1. Tabung silinder  $\Phi$  (15 x 30) cm  
 2. Timbangan kapasitas 20 kg  
 3. Tongkat penumbuk  $\Phi$  16 mm panjang 60 cm  
 4. Piring, sendok, lap

**Berat jenis pasir**

Nama	Benda uji I	Benda uji II
Berat tabung ( $W_1$ )	11 kg	11,3 kg
Berat tabung + agregat ( $W_2$ )	20,2 kg	20,3 kg
Volume tabung (V)	0,0053 m <sup>3</sup>	0,0053 m <sup>3</sup>
Berat volume = $(W_2 - W_1)/V$	1,736 t/m <sup>3</sup>	1,699 t/m <sup>3</sup>
Berat jenis rata-rata	1,717 t/m <sup>3</sup>	

Jogjakarta, 20 April 2007  
 Mengetahui,  
 Laboratorium BKT FTSP-UII

LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
 JALAN KALIURANG KM 14,4 JOGJAKARTA



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
 LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
 Jalan Kaliurang KM14,4 Jogjakarta.  
 Telp. (0274) 895707, 895042. Fax (0274) 895330

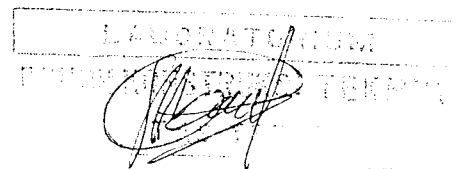
**DATA PEMERIKSAAN  
 BERAT JENIS AGREGAT KASAR**

Jenis benda uji : Kerikil / split  
 Nama benda uji :  
 Asal : Kaliurang  
 Keperluan : Penelitian Tugas Akhir  
 Nama benda uji :  
 Diperiksa oleh : Eko Yuli Fitriyanto 00 511 317  
 Tanggal : 20 April 2007  
 Alat-alat : 1. Gelas ukur kapasitas 1000 ml  
 2. Timbangan ketelitian 0,001 gram  
 3. Piring, sendok, lap

**Berat jenis *split***

Nama	Benda uji I	Benda uji II
Berat agregat (W)	400 gr	400 gr
Volume air ( $V_1$ )	500 cc	500 cc
Volume air + agregat ( $V_2$ )	650 cc	650 cc
Berat jenis [ $W / (V_2 - V_1)$ ]	2,67	2,67
Berat jenis rata-rata	2,67	

Jogjakarta, 20 April 2007  
 Mengetahui,  
 Laboratorium BKT FTSP-UII





UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
 LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
 Jalan Kaliurang KM14,4 Jogjakarta.  
 Telp. (0274) 895707, 895042. Fax (0274) 895330

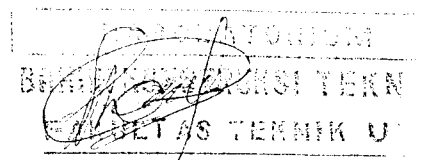
**DATA PEMERIKSAAN  
 BERAT VOLUME AGREGAT KASAR "SSD"**

Jenis benda uji : Kerikil / split  
 Nama benda uji :  
 Asal : Kaliurang  
 Keperluan : Penelitian Tugas Akhir  
 Nama benda uji :  
 Diperiksa oleh : Eko Yuli Fitriyanto 00 511 317  
 Tanggal : 20 April 2007  
 Alat-alat : 1. Tabung silinder  $\Phi$  (15 x 30) cm  
 2. Timbangan kapasitas 20 kg  
 3. Tongkat pemaduk  $\Phi$  16 mm panjang 60 cm  
 4. Piring, sendok, lap

**Berat jenis *split***

Nama	Benda uji I	Benda uji II
Berat tabung ( $W_1$ )	10,9 kg	11 kg
Berat tabung + agregat ( $W_2$ )	19,4 kg	19,6 kg
Volume tabung (V)	0,0053 m <sup>3</sup>	0,0053 m <sup>3</sup>
Berat volume = $(W_2 - W_1)/V$	1,604 t/m <sup>3</sup>	1,623 t/m <sup>3</sup>
Berat jenis rata-rata	1,613 t/m <sup>3</sup>	

Jogjakarta, 20 April 2007  
 Mengetahui,  
 Laboratorium BKT FTSP-UII





UNTUK MAHASISWA

**KARTU PESERTA TUGAS AKHIR**

<b>NAMA MAHASISWA</b> EKO YULI FITRIYANTO	<b>NO. MHS.</b> 00511317	<b>BIDANG STUDI</b> TEKNIK SIPIL
--	-----------------------------	-------------------------------------

PERIODE KE : 3 (Maret 2007 - Ags 2007)

No.	Kegiatan	BULAN KE:					
		MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS
1	Pendaftaran	█					
2	Penentuan Dosen Pembimbing		█				
3	Pembuatan Proposal			█			
4	Seminar Proposal				█		
5	Konsultasi Penyusunan TA					█	
6	Sidang-Sidang						█
7	Pendadaran						█

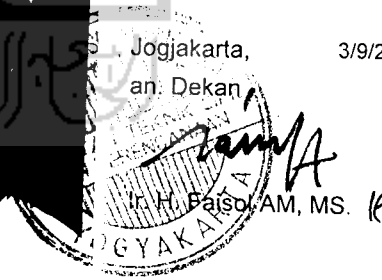
Dosen Pembimbing I : A KADIR ABOE, Ir. MS. H.  
 Dosen Pembimbing II: A KADIR ABOE, Ir. MS. H.

**JUDUL TUGAS AKHIR**

Pengaruh Penggunaan Puing bangunan Sebagai Pengganti Semen Terhadap Kuat Desak dan Kuat Lentur Paving Block



Jogyakarta, 3/9/2007  
 an: Dekan



Catatan:  
 Seminar :  
 Sidang :  
 Pendadaran :



UNTUK DOSEN

## KARTU PRESENSI KONSULTASI TUGAS AKHIR MAHASISWA

PERIODE KE : 3 (Maret 2007 - Ags 2007)

NAMA MAHASISWA	NÖ. MHS.	BIDANG STUDI
EKO YULI FITRIYANTO	00511317	TEKNIK SIPIL

### JUDUL TUGAS AKHIR

Pengaruh Penggunaan Puing bangunan Sebagai Pengganti Semen Terhadap Kuat Desak dan Kuat Lentur Paving Block

Dosen Pembimbing I : A KADIR ABOE, Ir. MS. H.  
Dosen Pembimbing II: A KADIR ABOE, Ir. MS. H.







Jogjakarta, 3/9/2007  
an. Dekan

Ir. H. Faisol AM, MS. (1)

Catatan:  
Seminar :  
Sidang :  
Pendadaran :

CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	TANGGAL
1		wawancara tidak terduga - muntah, konsultasi via - Jalan Kontinu	
2.	15/06-07	pemberian	
3	20/06-07	- pemberian & vesicu - pnuem di peritonu	
4	21/06-07	- pemberian pemberian dan vesicu pnuem - Sidang	
5	24/07-07	- Abstraksi - pemberian vmm belatung - pnuem pnuem	