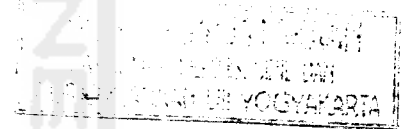


TUGAS AKHIR

**PENGARUH BENTUK *PAVING BLOCK* DAN
VARIASI CAMPURAN KERIKIL
TERHADAP KUAT DESAK DAN DAYA SERAP AIR**

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia
untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh
derajat Sarjana Teknik Sipil



Oleh :

IBNU PURCAHYO HENDRA NINGTYAS

No. Mhs. : 93 310 068

NIRM : 930051013114120067

SOEGIHARTO

No. Mhs. : 93 310 122

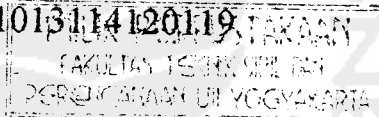
NIRM : 930051013114120119

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
1999**

**PENGARUH BENTUK PAVING BLOCK DAN
VARIASI CAMPURAN KERIKIL
TERHADAP KUAT DESAK DAN DAYA SERAP AIR**

Nama : Ibnu Purcahyo Hendra Ningtyas
No. Mhs. : 93 310 068
Nirm : 930051013114120067


Nama : Soegiharto
No. Mhs. : 93 310 122
Nirm : 930051013114120119



Telah diperiksa dan disetujui oleh :

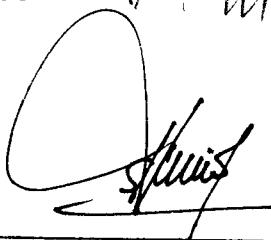
Ir. H. Sarwidi, MSCE., Ph.D.

Dosen Pembimbing I


Tanggal : 28/10/1999

Ir. Ade Ilham, MT.

Dosen Pembimbing II


Tanggal : 28-10-1999

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Kami panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat yang telah dilimpahkan kepada kami sehingga memungkinkan kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini menurut waktu yang direncanakan.

Adapun maksud dan tujuan disusunnya tugas akhir ini adalah untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil. Sesuai dengan eksistensi sosialitas manusia yang dimanifestasikan dalam hidup bersama serta bantu-membantu satu sama lain, maka dalam menyusun tugas akhir inipun penyusun tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan yang diperlukan.

Dengan kerendahan hati wajib kiranya ucapan terimakasih yang sangat mendalam kami persembahkan kepada :

1. bapak Ir. H. Sarwidi, MSCE., Ph.D., selaku dosen pembimbing I tugas akhir, maupun selaku pribadi yang dengan penuh perhatian dan kesabaran telah membimbing penulisan tugas akhir ini,
2. bapak Ir. Ade Ilham, MT., selaku dosen pembimbing II tugas akhir, dengan gemblengan dan kemantapan bimbingan yang diberikan kepada kami, serta kesabaran yang tulus dan ikhlas dalam penulisan tugas akhir ini,
3. ayahanda, ibunda dan adinda dengan sentuhan do'a dan kasihnya yang diberikan kepada penyusun,

4. bapak Karjo, yang telah memberikan kemudahan dan fasilitas pengerjaan paving block,
5. seluruh karyawan dan staf Laboraturium Bahan Konstruksi Teknik Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, yang turut membimbing dan membantu selama penyusun melakukan penelitian, serta
6. semua pihak yang turut membantu serta mendukung penyusun dalam penulisan tugas akhir ini, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Semoga Allah SWT berkenan memberikan pahala yang sepadan kepada jasa-jasa yang telah diberikan kepada penyusun, dan mudah-mudahan tugas akhir dengan bentuk dan isi yang sederhana ini dapat mencapai sarannya.

Tugas akhir ini baru merupakan langkah awal dari *scribo ergo sum* (aku menulis, maka aku ada) bagi penulis. Agar tidak terhenti, maka setelah tugas akhir ini dapat dikembangkan lagi bagi generasi *paving block* dengan metode terbaru dalam menghasilkan mutu yang terbaik, sehingga selanjutnya dapat dimanfaatkan langsung pada masyarakat dalam bentuk padat karya maupun usaha individual. Oleh karena itu kritik yang membangun terhadap isi tugas akhir ini sangatlah penyusun harapkan.

Nuun walqolami wamaa yasturuun.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb..

Yogyakarta, Oktober 1999

Penyusun

IP Hendra N - Soegiharto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
PRAKATA	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR FOTO	xvi
ABSTRAKSI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1 MORTAR	10

1. Umum	10
2. Jenis-Jenis Mortar	11
a. Mortar Lempung / Lumpur (<i>Roud Mortar</i>)	12
b. Mortar Kapur	12
c. Mortar Semen	12
d. Mortar Komposit	13
3. Kekuatan Mortar	13
a. Faktor Air Semen (fas)	14
b. Jenis, Kehalusan dan Jumlah Semen	14
c. Bentuk dan Gradasi Agregat	15
d. Cara Pemasangan	18
e. Umur Mortar	18
3.2 BETON	19
1. Umum	19
2. Faktor Air Semen (fas)	18
3. Umur Beton	20
4. Jenis Semen	20
5. Jumlah Semen	21
6. Sifat Agregat	21
7. Keuntungan dan Kerugian Menggunakan Beton	22
a. Keuntungannya	22
b. Kerugiannya	23
3.3 PAVING BLOCK	23

1. Umum	23
2. Definisi	25
3. Syarat Mutu	25
4. Perkerasan <i>Paving Block</i>	26
BAB IV METODE PENELITIAN	29
4.1 Lokasi Penelitian	28
4.2 Bahan Penelitian	29
4.3 Peralatan Penelitian	30
4.4 Pembuatan Sampel	30
4.5 Pelaksanaan Penelitian	31
a. Uji tekan	31
b. Uji daya serap air	32
BAB V PELAKSANAAN DAN HASIL PENELITIAN	34
5.1 Pelaksanaan Penelitian	34
1. Persiapan	34
2. Pembuatan sampel <i>paving block</i>	35
3. Perawatan <i>Paving Block</i>	36
4. Pengujian <i>Paving Block</i>	36
a. Pengujian Daya Serap Air (Rerata)	36
b. Pengujian Kuat Desak (Rerata)	37
5.2 Hasil Penelitian	37
BAB VI ANALISIS DAN PEMBAHASAN HASIL PENGUJIAN	40
6.1 Prosentase Daya Serap Air <i>Paving Block</i>	

Terhadap Perkembangan Umur Serta Bentuk	40
6.2 Prosentase Kuat Desak <i>Paving Block</i>	
Terhadap Perkembangan Umur Serta Bentuk	45
6.3 Daya Serap Air Optimum Terhadap Variasi Bentuk <i>Paving Block</i>	51
6.4 Nilai Kuat Desak Optimum Terhadap Variasi Bentuk <i>Paving Block</i>	60
6.5 Faktor Kerikil dalam Campuran, Terhadap Kemampuan	
Daya Serap Air <i>Paving Block</i>	74
6.6 Faktor Kerikil dalam Campuran Terhadap Kuat Desak <i>Paving Block</i>	83
6.7 Hubungan Kuat Desak dan Volume <i>Paving Block</i>	93
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	97
7.1 Kesimpulan	97
7.2 Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
FOTO-FOTO	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	: Gradasi pasir menurut british standart.....	16
Tabel 3.2	: Gradasi kerikil menurut british standart	17
Tabel 3.3	: Kekuatan fisik bata beton untuk lantai	26
Tabel 5.1	: Prosentase kuat desak <i>paving block</i> terhadap umur	37
Tabel 5.2	: Berat basah dan kering <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3:1,5	38
Tabel 5.3	: Berat basah dan kering <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3:2,5.....	38
Tabel 5.4	: Berat basah dan kering <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3:3,5.....	38
Tabel 5.5	: Hasil pengujian kuat desak <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3: 1,5	39
Tabel 5.6	: Hasil pengujian kuat desak <i>paving block</i> dengan perbandingan 1 : 3 : 2,5	39
Tabel 5.7	: Hasil pengujian kuat desak <i>paving block</i> dengan perbandingan 1 : 3 : 3,5	39
Tabel 6.1	: Prosentase daya serap air <i>paving block</i> dengan perbandingan 1 : 3: 1,5	41
Tabel 6.2	: Prosentase daya serap air <i>paving block</i> dengan perbandingan 1 : 3: 2,5	42
Tabel 6.3	: Prosentase daya serap air <i>paving block</i> dengan perbandingan 1 : 3: 3,5	43
Tabel 6.4	: Prosentase kuat tekan <i>paving block</i> dengan perbandingan 1 : 3: 1,5	45

Tabel 6.5 : Prosentase kuat tekan <i>paving block</i> dengan perbandingan 1 : 3 : 2,5	47
Tabel 6.6 : Prosentase kuat tekan <i>paving block</i> dengan perbandingan 1 : 3 : 3,5 ..	48
Tabel 6.7 : Daya serap <i>paving block</i> dengan perbandingan 1 : 3 : 1,5 pada umur 7 hari.....	51
Tabel 6.8 : Daya serap <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3:2,5 pada umur 7 hari.....	52
Tabel 6.9 : Daya serap <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3:3,5 pada umur 7 hari.....	53
Tabel 6.10 : Daya serap <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3:1,5 pada umur 28 hari.....	55
Tabel 6.11 : Daya serap <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3:2,5 pada umur 28 hari.....	56
Tabel 6.12 : Daya serap <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3:3,5 pada umur 28 hari.....	57
Tabel 6.13 : Kuat desak <i>paving block</i> dengan perbandingan 1 : 3 : 1,5 pada umur 7 hari.....	60
Tabel 6.14 : Kuat desak <i>paving block</i> dengan perbandingan 1 : 3 : 1,5 pada umur 7 hari	61
Tabel 6.15 : Kuat desak <i>paving block</i> dengan perbandingan 1 : 3 : 1,5 pada umur 7 hari	63
Tabel 6.16 : Kuat desak <i>paving block</i> dengan perbandingan 1 : 3 : 1,5 pada umur 28 hari	65
Tabel 6.17 : Kuat desak <i>paving block</i> dengan perbandingan 1 : 3 : 2,5 pada umur 28 hari	67
Tabel 6.18 : Kuat desak <i>paving block</i> dengan perbandingan 1 : 3 : 3,5 pada umur 28 hari	69
Tabel 6.19 : Prosentase daya serap <i>paving block</i> bentuk uni.....	74
Tabel 6.20 : Prosentase daya serap <i>paving block</i> bentuk holand	75
Tabel 6.21 : Prosentase daya serap <i>paving block</i> bentuk trihek.....	78

Tabel 6.22 : Prosentase daya serap <i>paving block</i> bentuk segienam.....	80
Tabel 6.23 : Hubungan daya serap air dan kuat desak <i>paving block</i>	90



DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 3.1 : Susunan struktur perkerasan (Haning,1993)	27
2. Gambar 6.1 : Grafik daya serap air <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3:1,5 pada umur 7 hari	51
3. Gambar 6.2 : Grafik daya serap air <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3:2,5 pada umur 7 hari	52
4. Gambar 6.3 : Grafik daya serap air <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3:3,5 pada umur 7 hari	54
5. Gambar 6.4 : Grafik daya serap air <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3:1,5 pada umur 28 hari	55
6. Gambar 6.5 : Grafik daya serap air <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3:2,5 pada umur 28 hari	56
7. Gambar 6.6 : Grafik daya serap air <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3:3,5 pada umur 28 hari	57
8. Gambar 6.7 : Grafik daya serap air <i>paving block</i> dengan variasi campuran umur 7 hari	58
9. Gambar 6.8 : Grafik daya serap air <i>paving block</i> dengan variasi campuran umur 28 hari	59
10. Gambar 6.9 : Grafik kuat desak <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3:1,5 pada umur 7 hari	60
11. Gambar 6.10 : Grafik kuat desak <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3:2,5 pada umur 7 hari	62
12. Gambar 6.11 : Grafik kuat desak <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3:3,5 pada umur 7 hari	64
13. Gambar 6.12 : Grafik kuat desak <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3:1,5 pada umur 28 hari	66
14. Gambar 6.13 : Grafik kuat desak <i>paving block</i> dengan perbandingan 1:3:2,5	

pada umur 28 hari	67
15. Gambar 6.14 : Grafik kuat desak <i>paving block</i> dengan perbandingan 1: 3 : 3,5 pada umur 28 hari	69
16. Gambar 6.15 : Grafik kuat desak <i>paving block</i> dengan variasi campuran umur 7 hari	70
17. Gambar 6.16 : Grafik kuat desak <i>paving block</i> dengan variasi campuran umur 28 hari	72
18. Gambar 6.17 : Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk paving block bentuk uni pada umur 7 hari	74
19. Gambar 6.18 : Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk paving block bentuk uni pada umur 28 hari	75
20. Gambar 6.19 : Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk paving block bentuk uni pada umur 7 dan 28 hari.....	75
21. Gambar 6.20 : Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk paving block bentuk holand pada umur 7 Hari	76
22. Gambar 6.21 : Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk paving block bentuk holand pada umur 28 Hari	76
23. Gambar 6.22 : Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk paving block bentuk holand pada umur 7 dan 28 Hari	77
24. Gambar 6.23 : Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk paving block bentuk trihek pada umur 7 Hari	78
25. Gambar 6.24 : Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk paving block bentuk trihek pada umur 28 Hari	78
26. Gambar 6.25 : Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk paving block bentuk trihek pada umur 7 dan 28 Hari	79
27. Gambar 6.26 : Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk paving block bentuk segienam pada umur 7 Hari	80
28. Gambar 6.27 : Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk paving block bentuk segienam 28 Hari	80
29. Gambar 6.28 : Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk paving block bentuk segienam 7 dan 28 Hari	81

30. Gambar 6.29 : Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk uni pada umur 7 hari	83
31. Gambar 6.30 : Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk uni pada umur 28 hari	83
32. Gambar 6.31 : Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk uni pada umur 7 dan 28 hari	84
33. Gambar 6.32 : Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk holand pada umur 7 hari	84
34. Gambar 6.33 : Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk holand pada umur 28 hari	85
35. Gambar 6.34 : Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk holand pada umur 7 dan 28 hari	85
36. Gambar 6.35 : Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk trihek pada umur 7 hari	86
37. Gambar 6.36 : Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk trihek pada umur 28 hari	86
38. Gambar 6.37 : Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk trihek pada umur 7 dan 28 hari	87
39. Gambar 6.38 : Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk segienam pada umur 7 hari	88
40. Gambar 6.39 : Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk segienam pada umur 28 hari	88
41. Gambar 6.40 : Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk segienam pada umur 7 dan 28 hari	89
42. Gambar 6.41 : Grafik hubungan antara kuat desak dan volume paving block dengan perbandingan 1:3:1,5 pada umur 7 dan 28 hari	93
43. Gambar 6.42 : Grafik hubungan antara kuat desak dan volume paving block dengan perbandingan 1:3:2,5 pada umur 7 dan 28 hari	94
44. Gambar 6.43 : Grafik hubungan antara kuat desak dan volume paving block dengan perbandingan 1:3:3,5 pada umur 7 dan 28 hari	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lamp. 1	Bentuk-bentuk paving block yang diuji
Lamp. 2	Hasil pengujian daya serap air, perbandingan 1:3:1,5 pada umur 7
Lamp. 2a	Bentuk Holand
Lamp. 2b	Bentuk Segi Enam
Lamp. 2c	Bentuk Trihek
Lamp. 2d	Bentuk Uni
Lamp. 3	Hasil pengujian daya serap air, perbandingan 1:3:2,5 pada umur 7
Lamp. 3a	Bentuk Holand
Lamp. 3b	Bentuk Segi Enam
Lamp. 3c	Bentuk Trihek
Lamp. 3d	Bentuk Uni
Lamp. 4	Hasil pengujian daya serap air, perbandingan 1:3:3,5 pada umur 7
Lamp. 4a	Bentuk Holand
Lamp. 4b	Bentuk Segi Enam
Lamp. 4c	Bentuk Trihek
Lamp. 4d	Bentuk Uni
Lamp. 5	Hasil Pengujian Daya Serap Air, Perbandingan 1:3:1,5 pada umur 28
Lamp. 5a	Bentuk Holand
Lamp. 5b	Bentuk Segi Enam
Lamp. 5c	Bentuk Trihek
Lamp. 5d	Bentuk Uni
Lamp. 6	Hasil Pengujian Daya Serap Air, Perbandingan 1:3:2,5 pada umur 28
Lamp. 6a	Bentuk Holand
Lamp. 6b	Bentuk Segi Enam
Lamp. 6c	Bentuk Trihek
Lamp. 6d	Bentuk Uni

Lamp. 7	Hasil Pengujian Daya Serap Air, Perbandingan 1:3:3,5 pada umur 28
Lamp. 7a	Bentuk Holand
Lamp. 7b	Bentuk Segi Enam
Lamp. 7c	Bentuk Trihek
Lamp. 7d	Bentuk Uni
Lamp. 8	Hasil Pengujian Kuat Desak, Perbandingan 1:3:1,5 pada umur 7 Hari
Lamp. 8a	Bentuk Holand
Lamp. 8b	Bentuk Segi Enam
Lamp. 8c	Bentuk Trihek
Lamp. 8d	Bentuk Uni
Lamp. 9	Hasil Pengujian Kuat Desak, Perbandingan 1:3:2,5 pada umur 7 Hari
Lamp. 9a	Bentuk Holand
Lamp. 9b	Bentuk Segi Enam
Lamp. 9c	Bentuk Trihek
Lamp. 9d	Bentuk Uni
Lamp. 10	Hasil Pengujian Kuat Desak, Perbandingan 1:3:3,5 pada umur 7 Hari
Lamp. 10a	Bentuk Holand
Lamp. 10b	Bentuk Segi Enam
Lamp. 10c	Bentuk Trihek
Lamp. 10d	Bentuk Uni
Lamp. 11	Hasil Pengujian Kuat Desak, Perbandingan 1:3:1,5 pada umur 28 Hari
Lamp. 11a	Bentuk Holand
Lamp. 11b	Bentuk Segi Enam
Lamp. 11c	Bentuk Trihek
Lamp. 11d	Bentuk Uni
Lamp. 12	Hasil Pengujian Kuat Desak, Perbandingan 1:3:2,5 pada umur 28 Hari
Lamp. 12a	Bentuk Holand
Lamp. 12b	Bentuk Segi Enam
Lamp. 12c	Bentuk Trihek
Lamp. 12d	Bentuk Uni

- Lamp. 13 Hasil Pengujian Kuat Desak, Perbandingan 1:3:3,5 pada umur 28 Hari
- Lamp. 13a Bentuk Holand
- Lamp. 13b Bentuk Segi Enam
- Lamp. 13c Bentuk Trihek
- Lamp. 13d Bentuk Uni



DAFTAR FOTO

Foto 1	: Pengerjaan pengayakan pasir dan kerikil	1
Foto 2	: Pembuatan sampel <i>paving block</i>	1
Foto 3	: Penamaan sampel <i>paving block</i>	2
Foto 4	: Proses pengovenan sampel <i>paving block</i>	2
Foto 5	: Penimbangan <i>paving block</i> sesaat setelah pengangkatan dari bak perendam	3
Foto 6	: Pengujian desak sampel <i>paving block</i>	3
Foto 7	: Pengujian desak sampel <i>paving block</i>	4
Foto 8	: Penimbangan <i>paving block</i> setelah pengovenan/ pengeringan	4
Foto 9	: Cetakan <i>paving block</i> bentuk Holand dan Penumbuk	5
Foto 10	: Cetakan <i>paving block</i> bentuk Uni dan Penumbuk.....	5
Foto 11	: Cetakan <i>paving block</i> bentuk Trihek dan Penumbuk	6
Foto 12	: Cetakan <i>paving block</i> bentuk Segi Enam dan Penumbuk	6

ABSTRAKSI

Penggunaan paving block sebagai konstruksi perkerasan menunjukkan peningkatan yang cukup tinggi, sehingga membuat kebutuhan paving block semakin meningkat, hal tersebut menuntut para pembuat paving block untuk menyediakan paving block dengan cepat, mutu terjamin dan harga yang terjangkau. Masalah yang terjadi adalah (1) mutu paving block yang ada di pasaran saat ini sangat rendah terbukti dengan banyaknya paving block yang pecah-pecah dan gerimpil, (2) penentuan bentuk dalam pemasangan paving block tidak sesuai dengan kebutuhan yang sebenarnya, dan (3) belum banyaknya memperhitungkan kemampuan daya serap air pada paving block dimana hal ini berhubungan dengan lingkungan hidup.

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk mencari hubungan antara kuat desak dan daya serap air paving block terhadap pengaruh bentuk paving block dengan berbagai variasi jumlah kerikil. Bentuk paving block yang dianalisa adalah bentuk Holand, Segi Enam, Trihek dan Uni dimana masing-masing bentuk mempunyai perbandingan campuran 1:3:1,5; 1:3:2,5 dan 1:3:3,5. Meningkatkan pengetahuan peneliti tentang mutu bahan konstruksi, menunjang pengadaan bahan konstruksi yang telah ada sebelumnya dengan penambahan kerikil pada campuran paving block dan menambah referensi pengetahuan bagi para mahasiswa, kaum akademika serta peneliti selanjutnya merupakan manfaat yang diharapkan peneliti dalam penulisan ini.

Paving block pada penulisan Tugas Akhir ini dikerjakan dengan cara manual serta jumlah tumbukan sebanyak 20 kali. Pengujian benda uji untuk daya serap dan kuat desak paving block dilakukan pada saat benda uji berumur 7 dan 28 hari

Daya serap air pada paving block dipengaruhi oleh adanya pori-pori yang tersebar diseluruh bagian paving block yang juga mempengaruhi tinggi rendah porositas paving block. Kuat desak paving block dipengaruhi oleh porositas, kepadatan dan bentuk/kondisi paving block.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa paving block yang mempunyai daya serap air yang tertinggi terjadi pada perbandingan campuran 1:3:1,5 sebesar 9,8109% dan yang terendah pada perbandingan campuran 1:3:2,5 sebesar 5,329%. Kemampuan menahan kuat desak paving block mengalami peningkatan dari umur 7 hari ke 28 hari, dimana untuk campuran 1:3:1,5 sebesar 84,340%, campuran 1:3:2,5 sebesar 82,884% dan campuran 1:3:3,5 sebesar 83,914%.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini pemakaian beton sebagai bahan konstruksi, baik itu konstruksi struktural maupun konstruksi non struktural sudah semakin meluas. Hal ini disebabkan beton memiliki banyak keuntungan serta bahan bakunya tersedia melimpah dengan harga yang relatif murah dan mudah didapat di negara kita (Suhendro, 1991).

Salah satu pemakaian beton sebagai bahan struktur adalah untuk bahan konstruksi perkerasan. Menurut sifat bahannya konstruksi perkerasan dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu konstruksi perkerasan lentur (*flexure pavement*) yang menggunakan bahan ikat aspal dan perkerasan kaku (*rigid pavement*) yang menggunakan bahan ikat semen atau yang lebih dikenal konstruksi beton semen. Perbedaan keduanya terletak pada kemampuan meneruskan beban lalu lintas ke tanah dasar. Kapasitas kekuatan konstruksi perkerasan beton semen ditentukan oleh lapis platnya sendiri yang dipengaruhi oleh kekuatan beton, sedang kapasitas kekuatan perkerasan lentur ditentukan oleh tebal tiap lapisan.

Teknologi untuk mendapatkan perkerasan jalan yang bermutu dengan biaya seminimal mungkin terus dikembangkan, seperti penggunaan konstruksi perkerasan beton semen (*rigid pavement*) pada daerah-daerah yang keadaan tanah dasar

mengalami penurunan tidak stabil atau tanah dengan daya dukung rendah. Langkah penerapan perkerasan beton semen ini memang tepat, karena selain mengurangi masalah *overloading* kendaraan, mengurangi import aspal, juga mengurangi beban pemeliharaan jalan yang selama ini dirasakan sangat berat.

Concrete block (conblock) untuk perkerasan, yang selanjutnya dalam laporan tugas akhir ini disebut *paving block* atau dapat juga disebut *interblock*, telah digunakan sejak jaman Roma, namun produksi dan pemakaian *paving block* terkunci (*interlocking conblock*) pada skala besar, baru dimulai pada pertengahan tahun 1950-an di Jerman (Bergerhof, 1997), kemudian baru menyebar ke negara-negara lain di Eropa. Di Indonesia pemakaian *paving block* masih dapat dikatakan baru, mulai dari tahun 1977/ 1978 untuk trotoar jalan Thamrin dan Terminal bus Pulo Gadung, keduanya di Jakarta (Sukarno, 1990).

Perkembangan konstruksi perkerasan dengan menggunakan *paving block* menunjukkan peningkatan yang cukup tinggi. Perkembangan tersebut tidak hanya terbatas pada meluasnya pemakaian tetapi juga termasuk variasi penggunaannya. Penggunaan konstruksi *paving block* di Indonesia setelah pemakaian di jalan Thamrin dan terminal Pulo Gadung Jakarta seperti telah disebutkan di atas selanjutnya *paving block* digunakan untuk trotoar, tempat parkir dan jalan-jalan di lingkungan kompleks perumahan dan lingkungan kampus, kemudian berkembang ke arah *heavy duty pavement* seperti halnya di pelabuhan Tanjung Priok dan Tanjung Perak (Winarti, 1993).

Penggunaan perkerasan *paving block* ini didukung oleh pemerintah, terutama Direktorat Jendral Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum. Perkerasan *paving*

block mempunyai beberapa keuntungan yaitu, a) mempunyai kekuatan (tekan maupun lentur) dan ketahanan (antara lain terhadap abrasi dan perubahan cuaca) yang tinggi; b) bila persyaratan dipenuhi perkerasan *paving block* mempunyai nilai *skid resistance* yang tinggi; c) perkerasan dapat berderformasi dengan penurunan setempat tanpa terjadi retak (*cracking*) dan *paving block*-nya dapat diganti dengan biaya rendah (ini berguna untuk daerah perkotaan yang sering terjadi pekerjaan galian; d) pemasangan *paving block*, disamping perlu banyak tenaga juga memungkinkan untuk menjadi proyek padat karya serta tidak memerlukan ahli dan alat berat; e) pemeliharaannya relatif murah dibanding dengan aspal; f) bahan utama *paving block* adalah semen dan bahan ini diproduksi secara berlebih di Indonesia; dan g) warna *paving block* dapat dibuat bervariasi hingga dapat dipakai untuk marka jalan, pembuatan pada ruang parkir, keindahan jalan taman dan lain sebagainya.

Dengan melihat kenyataan bahwa penggunaan *paving block* sebagai bahan konstruksi perkerasan semakin meningkat maka diperlukan adanya *paving block - paving block* dengan kualitas yang tinggi.

Pada hakekatnya pembuatan *paving block* dilakukan dengan mesin cetak, sehingga dapat dihasilkan mutu *paving block* yang memenuhi syarat kuat desak secara merata. Pada kenyataannya untuk pembuatan *paving block* yang dilaksanakan massal (padat karya), dibuat secara manual.

Alasan pembuatan *paving block* secara manual adalah berdasarkan pada pengadaan perkerasan jalan menggunakan *paving block* dengan pemanfaatan sumber daya desa berupa pasir dan kerikil (bahan yang mudah didapat) maupun tenaga

manusianya, sehingga diperoleh perkerasan jalan dengan harga relatif murah dan tujuan pembuatan perkerasan dapat dilaksanakan.

Pembuatan *paving block* secara manual (menggunakan perlengkapan yang sederhana) terdapat dua macam cara yaitu pembuatan dengan alat bantu pemadat berupa pengungkit dan pemadat dengan sistim tumbuk. Alat cetak yang menggunakan pengungkit ini cenderung jarang digunakan dengan alasan ekonomi (mahalnya alat), tinggi *paving block* yang dihasilkan tidak persis sama dalam tiap sampel, sehingga kekuatan tidak merata. Jika ditinjau dari pekerja yang mengerjakan sebuah *paving block* adalah lebih dari dua orang pekerja (memakan waktu relatif lebih lama), maka dalam masyarakat cenderung menggunakan cara yang kedua yaitu menggunakan sistim tumbuk (dilihat dari waktu dan jumlah pekerja jauh lebih menguntungkan).

Dilihat dari berbagai analisa di atas maka berbagai macam keuntungan yang dapat diperoleh dari pembuatan *paving block* adalah :

- a) bahan-bahan dasar yang mudah didapat,
- b) pengerjaan menggunakan perlengkapan yang sederhana,
- c) tidak memerlukan tenaga ahli,
- d) tidak adanya bahan sisa yang mubazir,
- e) karena dikerjakan sepenuhnya dengan tenaga manusia (padat karya) akan menumbuhkan lapangan kerja,
- f) dapat dengan mudah memilih dan menentukan kualitas yang diinginkan.

1.2 Batasan Masalah

Penelitian ini dititikberatkan sesuai dengan tujuan penelitian. Agar pembahasan tidak meluas, maka diberikan batasan-batasan masalah yang meliputi :

1. Pasir dan kerikil yang digunakan berasal dari sungai Progo,
2. semen yang digunakan semen Gresik,
3. tanpa menggunakan bahan tambah lain semisal : *fly ash*, tras, kapur atau aditif,
4. kualitas agregat dan semen tidak didefinisikan secara mendetail, tetapi apa adanya seperti yang ada dipasaran,
5. pengujian kuat desak menggunakan perbandingan berat semen : pasir (lolos saringan # 02 mm) : kerikil (lolos saringan # 10 mm tertahan disaringan # 08 mm) adalah 1 : 3 : 1,5; 1 : 3 : 2,5 dan 1 : 3 : 3,5 dengan jumlah air tetap,
6. bentuk *paving block* dibatasi 4 macam (lihat Lampiran 1) sesuai yang terlaris dipasaran berdasarkan survey, yaitu bentuk persegi panjang (Holand), Segi Enam ukuran sedang, tiga berlian (Trihek) dan bergerigi (Uni),
7. tebal masing-masing *paving block* 60 mm untuk tiap bentuk dan sampel,
8. jumlah tumbukan seragam yaitu 20 kali pada masing-masing sampel karena jumlah tumbukan ini adalah yang terbaik (Jatmiko, HD., 1996),
9. penumbukan dikerjakan oleh pekerja dewasa sehat,
10. jumlah sampel tiap umur serta bentuk 10 buah,
11. umur sampel 7 dan 28 hari, dan
12. analisis dilakukan untuk konstruksi perkerasan jalan.

1.3 Rumusan Masalah

Idealnya suatu *paving block* adalah mempunyai kualitas merata, dengan maksud bahwa kualitas setiap bagian *paving block*, adalah sama atau minimal memenuhi syarat kuat desak dan penyerapan minimum. Selanjutnya diharapkan jalan dengan perkerasan *paving block* bisa berfungsi secara maksimal.

Permasalahan di atas dapat dirumuskan sebagai berikut ini.

1. Mutu *paving block* yang ada dipasaran saat ini sangat rendah terbukti dengan banyaknya *paving block* yang pecah-pecah maupun gerimpil.
2. Penentuan bentuk dalam pemasangan *paving block* tidak sesuai dengan kebutuhan yang sebenarnya, dimana bentuk *paving block* mempengaruhi kekuatannya.
3. Kemampuan daya serap air pada *paving block* belum banyak diperhitungkan, baik oleh konsumen maupun produsen, padahal hal tersebut sangat perlu bagi kepentingan lingkungan hidup.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian pengaruh bentuk *paving block* dan variasi campuran kerikil terhadap kuat desak dan daya serap air ini meliputi :

1. Mengetahui pengaruh variasi campuran kerikil pada kuat desak dan daya serap air *paving block*,
2. Membuktikan pembuatan *paving block* secara manual dengan variasi bentuk akan menghasilkan kuat desak yang berbeda-beda,

3. Mengetahui bentuk *paving block* yang memiliki kuat desak dan daya serap air optimum. Meningkatkan pengetahuan mutu bahan konstruksi, dalam hal ini adalah *paving block* berdasarkan variasi bentuk dan campuran kerikil yang ada di pasaran.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan pengetahuan peneliti tentang mutu bahan konstruksi dalam hal ini adalah *paving block* berdasarkan variasi bentuk dan campuran,
2. Dapat menunjang pengadaan bahan konstruksi yang telah ada sebelumnya dengan penambahan kerikil, dimana pada campuran *paving block* yang telah ada sebelumnya tanpa menggunakan kerikil,
3. Menambah referensi pengetahuan bagi para mahasiswa, kaum akademika maupun peneliti selanjutnya yang berminat melakukan penelitian dimasa-masa yang akan datang.
4. Diharapkan menjadi masukan bagi para kontraktor dan masyarakat pada umumnya.
5. Manfaat bagi sumber daya manusia adalah dapat mengurangi pengangguran pada masa produktif terutama pada daerah pedesaan, dan dapat meningkatkan ekonomi tiap personal yang dapat memanfaatkan teknologi *paving block* tersebut.
6. Manfaat bagi sumber daya alam adalah sumber daya alam berupa pasir dan kerikil yang kebanyakan hanya dimanfaatkan sebagai bahan atau alat membangun rumah, namun jika di telusuri lebih lanjut banyak sekali manfaatnya sebagai contoh *paving block*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Barber dan Knapton (1977 dan 1979), menyatakan bahwa *paving block* yang berbentuk segi banyak/ uni dan persegi empat berpenampilan sama di bawah beban (pola perkerasan) lalu lintas.

Shackle (1980 a), menyatakan bahwa penampilan dari perkerasan *paving block* (yang dikaitkan dengan beban) tidak bergantung kuat tekan dalam keadaan basah ataupun kering, seperti pada kuat lentur interval yang distudinya yaitu antara 35 Mpa hingga 55 Mpa (kuat tekan basah), selain itu Shackle (1980 b) juga mengatakan bahwa kekuatan *paving block* bukan merupakan kreteria yang penting untuk *paving block* segi empat dibanding dengan bentuk bergigi.

Shackel (1980), Working Group D3 (1980) dan Knapton (1976), mengatakan bahwa penampilan perkerasan tidak bergantung kepada ketebalan *paving block*.

Shackle (1980), Clark (1980), Miura (1980), dan Dutruel & Dardare (1980) menyimpulkan bahwa makin tebal *paving block* makin baik penampilan perkerasannya.

Shackle (1983) mengatakan bahwa bentuk *paving block* segi banyak/ bergerigi/ Uni berpenampilan lebih baik (dalam hal *rutting* dan *creep*) daripada *paving block* yang berbentuk segi empat (bentuk tak terkunci).

Sharp dan Armstrong (1983), menyatakan bahwa sejak *paving block* diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1977 maka penggunaan *paving block* semakin meningkat, bahkan hingga tahun 1983 produksi *paving block* di Indonesia sudah mencapai 1.000.000 m².

Kuipers (1984) mengatakan bahwa perkerasan *paving block* di daerah industri berat, bentuk segi empat adalah bentuk yang paling cocok dibanding bentuk segi banyak/ bergerigi.

Miura dan kawan-kawan (1984), menyatakan bahwa *interblock* bentuk Persegi Enam mempunyai daya dukung yang lebih rendah dan tingkat *rutting* (baik pada keadaan awal maupun dalam perkembangannya) yang lebih tinggi dibanding bentuk segi empat.

Sanchez (1984), *paving block* yang porous atau tidak baik pematatannya akan sangat dipengaruhi oleh adanya lapisan es (*frost*) dan garam penghilang lapisan es (*deicing salts*) sehingga daya tahan *paving block* akan berkurang.

Houben dan kawan-kawan (1984), menyatakan bahwa kebanyakan negara menggunakan kuat tekan untuk tes kontrol produksi *paving block* kecuali Belanda dan Finlandia yang menggunakan kekuatan lentur.

Sastrowiyoto (1984), menyatakan bahwa gerimpil atau pecah ujung pada *paving block* bergigi juga banyak terjadi pada perkerasan. Berdasarkan hal tersebut maka disarankan untuk menggunakan *paving block* segi empat pada perkerasan yang digunakan untuk lalu lintas berat, sedangkan perkerasan untuk lalu lintas sedang dan ringan dapat menggunakan bentuk *paving block* segi empat atau yang lainnya yang sesuai.

BAB III

LANDASAN TEORI

Paving block sebagai salah satu bahan konstruksi perkerasan memiliki bahan-bahan penyusun yang hampir sama dengan bahan penyusun mortar maupun beton. Sebagai pembandingan perbedaan maupun persamaan antara mortar, beton dan *paving block* dapat dijelaskan sebagai berikut ini.

3.1. MORTAR

Penjelasan mengenai mortar akan diuraikan dalam beberapa bagian meliputi pengetahuan mortar secara umum, jenis-jenis mortar, dan kekuatan mortar.

1. Umum

Mortar adalah sebuah campuran semen, pasir dan air dengan atau tanpa bahan tambah (Somiyaji, 1995). Fungsi utama mortar ialah untuk mengikat dan melekatkan unit-unit yang bersifat individual (bata/ batuan) secara bersama sehingga membentuk sebuah unit tunggal yang lebih besar dan kompak. Selain itu mortar juga memiliki fungsi lain yaitu :

- a. bertindak sebagai material dudukan untuk unit-unit (bata/ batuan),
- b. memberikan kekuatan terhadap konstruksi dinding, dan
- c. dapat digunakan untuk memberikan kualitas keindahan pada dinding.

Kekuatan mortar terjadi karena rongga-rongga yang terbentuk antara butiran-butiran pasir diisi oleh butiran yang lebih kecil (yaitu butiran bahan ikat) yang

menyelimuti seluruh permukaan pasir sehingga bahan bentukan tersebut menjadi lebih mampat. Selain itu sifat hidrolis bahan ikat, adalah jika terkena air akan terjadi reaksi kimia yang menghasilkan bahan semacam zat perekat, dan memperkuat mortar. Pasir sebagai bahan pengisi merupakan bahan yang akan diikat oleh pasta yang terbentuk antara bahan ikat dan air. Namun demikian kekuatan mortar juga ikut dipengaruhi oleh agregat penyusunnya (pasir). Jika agregat yang digunakan mempunyai kekuatan yang tinggi maka mortar yang dihasilkan juga akan mempunyai kekuatan yang tinggi (Somiyaji, 1995).

Di lapangan, mortar semen banyak digunakan terutama untuk komponen-komponen non struktural pada bangunan gedung dan rumah. Namun demikian dengan proporsi tertentu, mortar semen juga dapat digunakan untuk komponen struktural, misalnya pada pondasi staal yang menggunakan pasangan batu kali (Somiyaji, 1995).

Mortar yang baik harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut : murah, tahan lama, mudah dikerjakan, melekat baik dengan bata/ batu dan sebagainya, cepat kering/ mengeras tahan terhadap rembesan air, tidak timbul retak-retak setelah pemasangan (Tjokrodimuljo, 1996).

2. Jenis-Jenis Mortar

Berdasarkan jenis bahan ikatnya, mortar dapat dibagi menjadi empat jenis yaitu mortar lumpur/ lempung, mortar kapur, mortar semen dan mortar komposit seperti penjelasan berikut ini (Tjokrodimuljo, 1996).

a. Mortar Lempung/ Lumpur (*Roud Mortar*)

Mortar lumpur diperoleh dari campuran pasir, lumpur/ tanah liat dengan air. Pasir, tanah liat dan air tersebut dicampur sampai rata dan mempunyai kelecakan yang cukup baik. Jumlah pasir harus diberikan secara tepat untuk memperoleh adukan yang baik. Terlalu sedikit pasir menghasilkan mortar yang retak-retak setelah mengeras akibat besarnya susut pengeringan. Terlalu banyak pasir menyebabkan adukan yang kurang mampu melekat dengan baik. Mortar jenis ini digunakan sebagai bahan tembok atau tungku api di pedesaan.

b. Mortar Kapur

Mortar jenis ini dibuat dari campuran pasir, kapur dan air. Kapur dan pasir mula-mula dicampur dalam keadaan kering, kemudian ditambah air. Air ini diberikan secukupnya untuk memperoleh adukan yang konsisten/ kelecakan yang baik. Selama proses pengerasan kapur mengalami susutan, sehingga jumlah pasir yang umum digunakan adalah dua atau tiga kali volume kapur. Kapur yang digunakan bisa *fat lime* atau *hydrolie lime*.

c. Mortar Semen

Mortar semen merupakan campuran semen, pasir dan air pada proporsi yang sesuai. Perbandingan volume semen dan pasir berkisar antara 1 : 2 sampai 1 : 6 atau lebih tergantung penggunaannya. Mortar semen lebih kuat dari jenis mortar lain. Oleh karena itu mortar semen lebih sering digunakan untuk tembok, pilar, kolom atau bagian-bagian lain yang menahan beban. Karena mortar ini rapat air, maka sering digunakan untuk bagian luar dan yang berada di bawah tanah.

d. Mortar Komposit

Mortar komposit ialah mortar kapur dengan penambahan sejumlah semen sehingga dikenal juga sebagai mortar kapur semen. Mortar ini sangat baik untuk batu bata dan dapat dicetak dua jam setelah penambahan semen.

Di lapangan keempat jenis mortar tersebut selain digunakan sebagai bahan plesteran, dipakai pula sebagai bahan pada industri bahan bangunan, misalnya untuk pembuatan butaton, *paving block*, genteng, dan lain-lain (Munir, 1996).

Selain dari ke empat mortar tersebut di atas, dikenal pula jenis mortar yang lain, yaitu mortar khusus yang digunakan pada kondisi khusus dengan tujuan tertentu. Ada dua jenis mortar khusus yaitu (Tjokrodimuljo, 1996) :

- 1) Mortar Ringan, mortar ringan diperoleh dengan menambahkan *asbestos*, *fibres*, *jute fibres*, butir-butir kayu, serbuk gergajian dan sebagainya, dan
- 2) Mortar Tahan Api, mortar tahan api diperoleh dengan menambahkan bubuk api dengan *aluminous cement*.

3. Kekuatan Mortar

Untuk mengetahui mutu mortar umumnya digunakan beberapa sifat mortar, antara lain kuat tekan, kuat tarik dan kuat lekat sebagai acuannya. Pada beton umumnya sifat-sifat beton akan lebih baik jika kuat tekannya tinggi (Tjokrodimuljo, 1996). Hal ini ternyata berbeda dengan mortar dimana peningkatan kuat tekan tidak selalu diikuti oleh peningkatan kuat tarik dan kuat lekatnya (Somayaji, 1995). Kuat tekan mortar semen antara lain dipengaruhi faktor-faktor seperti fas; jenis, kehalusan dan jumlah semen; bentuk dan gradasi agregat seperti yang akan diterangkan sebagai berikut ini.

a. Faktor Air Semen (fas)

Faktor air semen (fas) adalah perbandingan antara berat air dan berat semen (Gideon, 1993), secara matematis dapat ditulis seperti berikut ini.

$$\text{fas} = \frac{\text{berat air}}{\text{berat semen}}$$

b. Jenis, Kehalusan dan Jumlah Semen

Jenis semen yang biasa digunakan dalam pembuatan mortar adalah jenis I dan II (Somiyaji, 1995). Menurut SII. 003-81 semen *Portland* dibagi menjadi lima jenis, yaitu jenis I, II, III, IV dan V dengan spesifikasi sebagai berikut ini (Tjokrodimuljo, 1996).

- Jenis I : Semen untuk penggunaan umum, tidak memerlukan persyaratan khusus.
- Jenis II : Semen untuk beton tahan sulfat dan mempunyai panas dihidrasi sedang.
- Jenis III : Semen untuk beton dengan kekuatan awal tinggi (cepat mengeras).
- Jenis IV : Semen untuk beton yang memerlukan panas dihidrasi rendah.
- Jenis V : Semen untuk beton yang sangat tahan sulfat.

Pada dasarnya semen mengandung empat unsur yang penting yaitu (Tjokrodimuljo, 1996) :

- a) Trikalsium Silikat (C_3S) atau $CaO SiO_2$,
- b) Dikalsium Silikat (C_2S) atau $2CaO SiO_2$,
- c) Trikalsium Aluminat (C_3A) atau $3CaO Al_2O_3$, dan
- d) Tetrakalsium Aluminoforit (C_4AF) atau $4CaO Al_2O_3 Fe_2O_3$

Kehalusan semen ternyata juga memberikan pengaruh pada kekuatan mortar/beton. Reaksi antar semen dan air dimulai dari permukaan butir-butir semen, sehingga semakin luas permukaan butir-butir semen (dari berat semen yang sama) makin cepat proses hidrasinya. Hal ini berarti bahwa butir-butir semen yang halus akan menjadi kuat dan menghasilkan panas hidrasi yang lebih cepat dari pasta semen dari butir-butir yang lebih kasar. Secara umum semen berbutir halus meningkatkan kohesi pada mortar/beton segar dan dapat pula mengurangi bleeding, akan tetapi menambah kecenderungan susutan yang lebih banyak dan mempermudah terjadinya retak susut. Menurut SII 0013-81, paling sedikit 90% berat semen harus dapat lewat ayakan lubang 0,09 mm. Namun perlu dicatat, bahwa jika butir-butir semen terlalu halus, sifat semen akan menjadi kebalikannya karena terjadi hidrasi awal oleh kelembaban (Tjokrodinuljo, 1996).

Selain dipengaruhi oleh jenis dan kehalusan semen, kekuatan mortar juga dipengaruhi oleh jumlah semen yang digunakan. Yang dimaksud dengan jumlah semen di sini yaitu angka perbandingan antara semen dengan pasir pada mortar semen.

c. Bentuk dan Gradasi Agregat

Bentuk agregat dapat bulat, bulat sebagian, bersudut tajam, panjang dan pipih. Rongga udara yang terdapat dalam agregat normal berkisar antara 33% sampai 40%. Besarnya rongga udara dalam adukan mortar akan menentukan kekuatan mortar. Oleh karena itu dalam campuran mortar rongga udara seharusnya dibuat serendah mungkin. Pada umumnya pasir dengan rongga udara yang kecil lebih disukai karena hanya memerlukan pasta semen yang sedikit untuk mendapatkan

mortar dengan kekuatan tinggi. Pasir yang memiliki bentuk bulat ikatan antar butir-butirnya relatif lebih kecil dibandingkan dengan pasir yang berbentuk tajam dan bersudut (Tjokrodimuljo, 1996).

Faktor lain yang berpengaruh terhadap kekuatan mortar adalah distribusi ukuran butiran agregat atau biasa disebut gradasi agregat. Gradasi yang baik adalah gradasi yang memiliki ukuran butiran yang beragam karena akan menghasilkan volume pori yang kecil. Hal ini disebabkan butiran yang kecil mampu mengisi pori-pori diantara butiran yang lebih besar sehingga kemampatannya tinggi. Gradasi pasir yang dipakai di Indonesia menurut British Standard terbagi menjadi empat kelompok meliputi (1) pasir kasar, (2) pasir agak kasar, (3) pasir agak halus, dan (4) pasir halus.

Tabel 3.1 Gradasi Pasir Menurut British Standart (Tjokrodimuljo, 1996) :

Lubang Ayakan (mm)	Persen Berat Butir Yang Lewat Ayakan			
	Daerah I	Daerah II	Daerah III	Daerah IV
10	100	100	100	100
4,8	90 – 100	90 – 100	90 – 100	95 – 100
2,4	60 – 95	75 – 100	85 – 100	95 – 100
1,2	30 – 70	55 – 90	75 – 90	90 – 100
0,6	15 – 34	35 – 59	60 – 79	80 – 100
0,3	5 – 20	8 – 30	12 – 40	15 – 50
0,15	0 – 10	0 – 10	0 – 10	0 – 15
	Pasir Kasar	Agak Kasar	Agak Halus	Pasir Halus

Tabel 3.2 Gradasi Kerikil Menurut British Standart (Tjokrodimuljo, 1996) :

Lubang Ayakan (mm)	Persen Berat Butir yang Lewat Ayakan		
	Besar Butir Maksimum		
	40 mm	20 mm	12,5 mm
40	95 – 100	100	100
20	30 – 70	95 – 100	100
12,5	-----	-----	90 – 100
10	10 – 35	25 – 55	40 – 85
4,8	0 – 5	0 – 10	0 – 10

Pasir sebagai bahan beton menurut PUBLI-82 harus memenuhi persyaratan sebagai berikut ini.

- 1) Pasir beton harus bersih. Bila diuji memakai larutan pencuci khusus, tinggi endapan pasir yang kelihatan dibandingkan dengan tinggi seluruh endapan tidak kurang dari 70%.
- 2) Kadar lumpur tidak lebih dari 5%.
- 3) Modulus halus butir berkisar antara 2,2 – 3,2.
- 4) Pasir tidak boleh mengandung zat organik yang dapat mengurangi mutu beton. Untuk itu bila direndam dalam larutan NaOH, cairan endapan diatas tidak boleh lebih gelap dari warna larutan pembanding.
- 5) Kekekalan terhadap larutan Na_2SO_4 , fraksi yang hancur tidak lebih dari 12% berat dan kekakalan terhadap larutan MgSO_4 , fraksi yang hancur tidak lebih dari 10% berat.
- 6) Untuk beton dengan tingkat keawetan tinggi, reaksi pasir terhadap alkali harus negatif.

d. Cara Pemasangan

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada waktu proses pemasangan mortar adalah sebagai berikut ini.

- 1) Bata atau batu yang diletakkan dengan mortar harus direndam dalam air sampai jenuh sebelum dikerjakan. Hal ini untuk menghindari penghisapan air oleh bata atau batu dari mortar, yang mengakibatkan jumlah air dalam mortar berkurang.
- 2) Mortar harus segera dipasang ditempat yang diinginkan setelah diaduk. Mortar semen harus dipasang dalam waktu kurang dari 30 menit setelah semen dan air tercampur, adapun mortar kapur dalam waktu 36 jam. Setelah terpasang mortar harus selalu dalam keadaan lembab.
- 3) Adukan mortar harus diusahakan yang sekeras-kerasnya (lawan dari encer, atau lunak), tetapi yang masih dapat dikerjakan.
- 4) Bangunan yang dibuat dengan mortar harus selalu dibasahi atau dilembabkan selama kurang lebih satu minggu. Untuk bagian yang terkena air atau sinar matahari harus ditutup.
- 5) Bangunan yang dibuat dari mortar tidak boleh dibebani sebelum mortarnya keras.

e. Umur Mortar

Peningkatan kekuatan mortar sangat dipengaruhi oleh peningkatan ikatan akibat *gel* yang terbentuk dari proses hidrasi semen. Sementara itu proses hidrasi semen sangat lambat, bahkan untuk penyempurnaan ikatan, proses hidrasi semen dapat berlangsung sampai 50 tahun (Tjokrodimuljo, 1996). Dengan demikian umur mortar memberikan pengaruh terhadap kekuatan mortar.

3.2. BETON

Penjelasan mengenai beton akan diuraikan dalam beberapa bagian meliputi pengetahuan beton secara umum, faktor air semen (fas), umur beton, jenis semen, jumlah semen, sifat agregat, serta keuntungan dan kerugian menggunakan beton seperti di bawah ini.

1. Umum

Beton sangat banyak dipakai secara luas sebagai bahan bangunan. Bahan tersebut diperoleh dengan cara mencampurkan semen Portland, air, dan agregat (dan kadang-kadang bahan tambah, yang sangat bervariasi mulai dari bahan kimia tambahan, serat, sampai bahan buangan non-kimia) pada perbandingan tertentu.

2. Faktor Air Semen (fas)

Faktor air semen (fas) adalah perbandingan antara berat air dan berat semen (Gideon, 1993) :

$$\text{fas} = \frac{\text{berat air}}{\text{berat semen}}$$

Hubungan antara faktor air semen (fas) dan kuat tekan beton secara umum dapat ditulis dengan rumus yang diusulkan Duff Abrams (1919) dalam Tjokrodimuljo, 1996; sebagai berikut :

$$f'_c = \frac{A}{B^{1,5} \cdot X}$$

dengan :

f'_c = kuat tekan beton

X = fas (yang semula dalam proporsi volume)

A, B = konstanta

Dengan demikian semakin besar faktor air semen (fas) semakin rendah kuat tekan betonnya. Walaupun menurut rumus tersebut tampak semakin rendah fas kekuatan beton semakin tinggi, akan tetapi karena kesulitan pemadatan maka di bawah fas tertentu (yaitu sekitar 0,40) kekuatan beton itu malahan lebih rendah, karena betonnya kurang padat akibat pemadatannya sulit. Dengan demikian ada suatu nilai faktor air semen optimum yang menghasilkan kuat tekan beton maksimum.

Untuk mengatasi kesulitan pemadatan dapat dilakukan dengan cara pemadatan memakai alat getar (*vibrator*), atau dengan menggunakan bahan kimia tambahan (*chemical admixture*) yang bersifat menambah kemudahan pengerjaan (keenceran) adukan beton.

3. Umur Beton

Kuat tekan beton bertambah sesuai dengan bertambahnya umur beton itu. Kecepatan bertambahnya kekuatan beton tersebut sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain : faktor air semen dan suhu perawatan. Semakin tinggi fas semakin lambat kenaikan kekuatannya, dan semakin tinggi suhu perawatan semakin cepat kenaikan kekuatannya.

4. Jenis Semen

Menurut SII 0031-81 semen *portland* dibagi menjadi lima jenis sebagai berikut :

Jenis I : Semen untuk penggunaan umum, tidak memerlukan persyaratan khusus.

Jenis II : Semen untuk beton tahan sulfat dan mempunyai panas dihidrasi sedang.

Jenis III : Semen untuk beton dengan kekuatan awal tinggi (cepat mengeras).

Jenis IV : Semen untuk beton yang memerlukan panas dihidrasi rendah.

Jenis V : Semen untuk beton yang sangat tahan sulfat.

Jenis-jenis semen tersebut mempunyai kecepatan kenaikan kekuatan yang berbeda.

5. Jumlah Semen

Pada jumlah kandungan agregat yang normal, pengaruh jumlah volume agregat perkubik beton sebenarnya hanya kecil saja. Jika faktor air semen sama, beton dengan kandungan semen lebih sedikit mempunyai kekuatan lebih tinggi. Hal ini karena jumlah semen sedikit berarti jumlah air juga sedikit, pastinya juga sedikit, yang berarti kandungan pori lebih sedikit daripada beton dengan kandungan semen banyak. Perlu dicatat bahwa jika faktor air semen sama dan kandungan semen lebih sedikit akan terjadi adukan yang lebih kental (nilai slam lebih rendah) sehingga pemadatannya lebih sulit.

Jika nilai slam sama, (nilai faktor air semen berubah) beton akan mempunyai kekuatan lebih tinggi jika kandungan semen lebih banyak. Hal ini karena nilai slam banyak ditentukan oleh jumlah air dalam adukan, sehingga variasi hanya terjadi pada jumlah semen dan agregat saja. Jika jumlah semen banyak berarti pengurangan nilai faktor air semen yang berarti penambahan kekuatan beton. Untuk kondisi seperti ini jumlah semen per meter kubik beton mempengaruhi kekuatan beton.

6. Sifat Agregat

Pengaruh kekuatan agregat terhadap kekuatan beton sebenarnya tidak begitu besar karena umumnya kekuatan agregat lebih tinggi daripada pastanya. Meskipun demikian bila dikehendaki kekuatan beton yang tinggi, diperlukan juga agregat yang kuat agar kekuatannya tidak lebih rendah daripada pastanya.

Sifat agregat yang paling berpengaruh terhadap kekuatan beton ialah kekasaran permukaan dan ukuran maksimumnya.

Semakin besar ukuran maksimum agregat yang dipakai akan berakibat semakin tinggi kekuatan betonnya. Hal ini karena pada pemakaian butir agregat besar menyebabkan pemakaian pasta yang lebih sedikit berarti porinya sedikit pula. Namun karena butir-butirnya besar mengakibatkan luas permukaannya lebih sempit, dan ini berakibat lekatan antara pasta semen dan agregatnya kurang tepat. Lagipula karena butirannya yang besar menghalangi susutan pasta, dan ini berakibat retakan-retakan kecil pada pasta disekitar butirannya. Kedua hal terakhir ini memperlemah kekuatan beton.

7. Keuntungan dan Kerugian Menggunakan Beton (Tjokrodimuljo, 1996) :

Dibandingkan bahan bangunan lain keuntungan dan kerugian menggunakan beton adalah sebagai berikut ini.

a. Keuntungannya adalah :

- 1) Harganya relatif murah karena menggunakan bahan-bahan dasar dari bahan lokal, kecuali semen portland,
- 2) Beton termasuk bahan yang berkekuatan tekan tinggi, serta mempunyai sifat tahan terhadap pengkaratan/ pembusukan oleh kondisi lingkungan,
- 3) Beton segar dapat dengan mudah diangkut maupun dicetak dalam bentuk apapun dan ukuran sebarang sesuai dengan keinginan,
- 4) Cetakan dapat dipakai ulang beberapa kali sehingga secara ekonomi menjadi murah,

- 5) Beton segar dapat disemprotkan dipermukaan beton lama yang retak maupun diisikan ke dalam retakan beton dalam proses perbaikan,
- 6) Beton segar dapat dipompakan sehingga memungkinkan dituang pada tempat-tempat yang posisinya sulit,
- 7) Beton termasuk tahan aus dan kebakaran, sehingga biaya perawatan termasuk rendah.

b. Kerugiannya adalah :

- 1) Beton mempunyai kuat tarik yang rendah, sehingga mudah retak.
- 2) Beton segar mengerut saat pengeringan dan beton keras mengembang jika basah.
- 3) Beton keras mengembang dan menyusut bila terjadi perubahan suhu.
- 4) Beton sulit untuk kedap air secara sempurna dan bersifat daktail (getas).

3.3. PAVING BLOCK

Penjelasan *paving block* akan diuraikan dalam beberapa bagian meliputi pengetahuan *paving block* secara umum, definisi, syarat mutu, dan perkerasan *paving block*, seperti berikut ini.

1. Umum

Berhubungan dengan masalah beton, beton *paving* tidak jauh berbeda jika dilihat dari segi teknologinya, susunan komponen pembuatnya yaitu semen, pasir, kerikil dan air, selain itu cara pengujian kuat desak dan daya serap air maupun pemeliharaannya juga sama. Namun jika dilihat dari cara pembuatan, 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 (sebagai contoh pada umur 7 hari, koefisien pangali beton setelah didesak adalah 64% sedangkan untuk *paving block* adalah 95%) adalah berbeda. Dari berbagai perbedaan dan persamaan antara beton dan *paving block* tersebut, maka pada *paving block* diperlukan perilaku khusus yaitu dalam pembuatan, perawatan, umur pemakaian yang berbeda dari beton pada umumnya.

Dari pemanfaatan teknologi beton dihubungkan dengan pemanfaatan sarana transportasi, yang dilihat dari keuntungan beton yaitu dari segi kemudahan mendapatkan bahan penyusun, kemudahan cara pembuatan, kemudahan biaya perawatan, biaya yang relatif lebih murah dibanding aspal, dan dari segi kekuatan yang dicapai relatif tinggi, maka teknologi beton tersebut dapat dimanfaatkan sebagai perkerasan jalan, yaitu sebagai *rigid pavement* (perkerasan jalan menggunakan beton).

Pada perkerasan jalan menggunakan *paving block* ini, diusahakan dalam hal pemasangan, jangan sampai terjadi celah yang berakibat rusaknya struktur jalan tersebut. Kerusakan timbul dari celah antar *paving block* yang dapat meresapkan air, sehingga bila terjadi beban dinamis yang melewati struktur jalan, *paving block*, dan struktur dibawahnya menjadi rusak.

Penggunaan *paving block* yang berwawasan lingkungan ini dapat dimanfaatkan sebagai media peresapan air disaat terjadinya genangan. Media peresapan ini sebaiknya pada daerah taman, atau trotoar karena pada daerah tersebut tidak terjadi beban dinamis yang besar sehingga tidak akan berpengaruh jika pemasangan *paving block* ini menggunakan pasir pengisi sebagai celah (media) masuknya air ke dalam tanah. Permukaan *paving block* yang mempunyai kekasaran lebih tinggi dibanding aspal dapat mempengaruhi *skid resistance* dari keamanan

berkendara. Pada lapis permukaan ini sering dibuat suatu pewarnaan yang bertujuan menjaga kesiagaan dari pengendara disaat menjalankan kendaraannya.

2. Definisi

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

3. Syarat Mutu

Adapun syarat mutu *paving block* yang ditetapkan oleh SII 0819-88 adalah sebagai berikut :

a. 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.

b. Bentuk dan Ukuran

Bentuk dan ukuran bata beton untuk lantai dapat tergantung dari persetujuan antara pemakai dan produsen. Setiap produsen harus memberikan penjelasan tertulis dalam pamflet mengenai bentuk, ukuran dan konstruksi pemasangan bata beton untuk lantai. Penyimpangan tebal bata beton untuk lantai diperkenankan . 3 mm.

c. Sifat Fisik

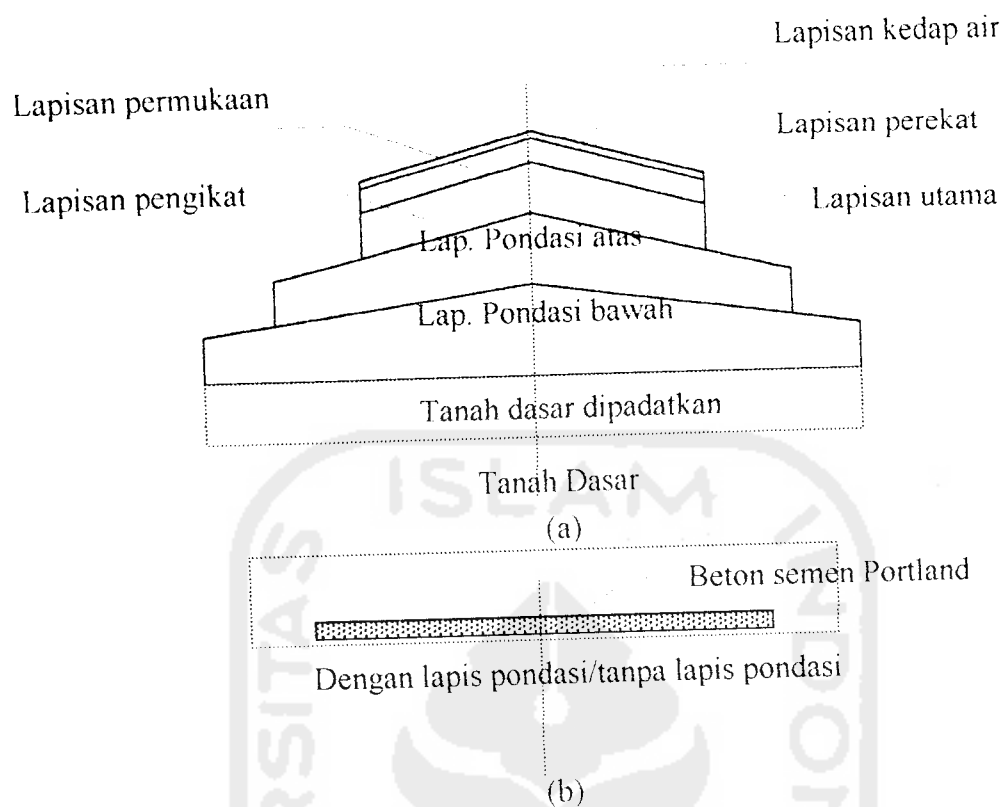
Bata beton untuk lantai harus mempunyai kekuatan fisik sebagaimana yang terlihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kekuatan Fisik Bata Beton Untuk Lantai

Mutu	Kuat Tekan (Kg/ Cm ²)		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
III	200	170	0,160	0,184	7

4. Perkerasan *Paving Block*

Pada saat ini *paving block* merupakan alternatif baru sebagai perkerasan disamping perkerasan yang telah ada. Perkerasan yang ada dibagi menjadi dua yaitu perkerasan kaku (*rigid pavement*) dan perkerasan lentur (*flexural pavement*). Perkerasan lentur terbuat dari agregat dengan bahan ikat berupa aspal, sedangkan perkerasan kaku terbuat dari agregat dengan bahan ikat semen. Perbedaan utama dari kedua lapis perkerasan ini pada cara lapis perkerasan tersebut meneruskan beban lalu lintas ke tanah dasar. Pada perkerasan kaku beban lalu lintas disebarkan ke tanah dasar dengan daerah penyebaran yang sangat luas, sehingga tekanan yang diterima tanah dasar menjadi lebih kecil dan deformasi akibat beban lalu lintas dapat dihindarkan karena sifat kaku dari jenis perkerasan ini. Sedangkan pada perkerasan lentur yang terdiri dari beberapa jenis maka kemampuan meneruskan beban lalu lintas ke tanah dasar tergantung pada sifat penyebaran beban masing-masing lapisan, sehingga kekuatan perkerasan lentur tergantung kepada kekuatan relatif dan tebal masing-masing lapisan serta kekuatan tanah dasarnya. Struktur kedua perkerasan ini dapat dilihat pada Gambar 3.1. (Haning, 1993).



Gambar 3.1 : Susunan Struktur Perkerasan.
(a) Perkerasan Lentur. (b) Perkerasan Kaku.

Paving block muncul dengan sifat yang unik, dimana jika *paving block* hanya berjumlah satu buah maka dia akan bersifat seperti perkerasan kaku. Tetapi jika *paving block* dipasang bersama-sama akan mempunyai sifat seperti perkerasan lentur. Kekuatan perkerasan *paving block* ini ditentukan oleh dua hal seperti berikut ini (Haning, 1993) :

- a. kuat tekan masing-masing elemen *paving block* yang terbuat dari beton dengan mutu yang telah tertentu, dan
- b. gesekan antar elemen-elemen *paving block* dengan adanya pasir pengisi di antara sela-sela *paving block*.

Perkerasan *paving block* dipergunakan di Eropa sekitar tahun 1950, sedang di Indonesia baru dikenal tahun 1977 yaitu pada pembuatan trotoar di jalan Thamrin dan Terminal Pulo Gadung Jakarta (Sunardjo dalam Winarti, 1993).

Paving block mempunyai kelebihan-kelebihan sebagai berikut ini (Haning, 1993).

- 1.) Biaya pemeliharaan yang ringan dan mudah untuk perbaikannya sehingga gangguan operasional dapat ditekan serendah mungkin. Hal ini sangat penting bagi jalan yang melayani jalur perekonomian, dimana gangguan terhadap kelancaran lalu lintas tidak dapat ditolerir.
- 2.) *Paving block* dengan mudah dibongkar kembali tanpa menghilangkan kemampuan *paving block* dalam memikul beban, maka perbaikan dari perkerasan yang mengalami penurunan cukup besar menjadi lebih mudah.
- 3.) Perkerasan *paving block* sangat tahan terhadap beban vertikal (*punching load*) dan gaya horizontal yang disebabkan oleh pengereman, perlambatan atau percepatan dari kendaraan, serta pada tempat penumpukan peti kemas.
- 4.) Mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap bahan bakar minyak atau oli yang tumpah.
- 5.) Perkerasan *paving block* dapat segera dibuka untuk lalu lintas setelah pemasangannya selesai.
- 6.) *Paving block* juga dapat diangkat bilamana diadakan penggalian pada badan jalan (seperti galian untuk pipa-pipa dan kabel listrik) untuk kemudian dipasang kembali dengan biaya murah. Hal ini sangat berguna untuk daerah-daerah perkotaan.

BAB IV

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan suatu urutan atau tata cara pelaksanaan penelitian dalam rangka mencari jawaban atas permasalahan penelitian yang diajukan. Dalam bab metodologi penelitian ini menjelaskan tentang lokasi, bahan, alat, cara pelaksanaan dan analisis yang dapat diuraikan sebagai berikut ini.

4.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik (BKT), Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Jalan Kaliurang Km. 14,4 Yogyakarta.

4.2. Bahan Penelitian

Semua bahan yang digunakan dalam pembuatan *paving block* mudah didapatkan, sehingga pembuatan bahan bangunan ini mudah dibuat. Bahan-bahan tersebut adalah :

- a. semen (*portland cement*) dengan merek Gresik,
- b. pasir berasal dari sungai Progo,
- c. kerikil berasal dari sungai Progo, dan

- d. air diperoleh dari Laboratorium BKT, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Jl. Kaliurang Km. 14,4 Yogyakarta

4.3. Peralatan Penelitian

Peralatan yang dipakai selama penelitian meliputi :

- a. alat cetak *paving block* berbentuk Holand, Segi Enam, Trihek dan Uni,
- b. ayakan pasir (# 02 mm) dan kerikil (# 10 mm dan # 08 mm),
- c. alat tumbuk cetakan *paving block*,
- d. alat bantu pengadukan campuran : cetok, sekop, mesin molen,
- e. alat bantu lain : ember, kereta dorong, lap pembersih, oli/ minyak, papan-papan,
- f. bak perendam, untuk perendaman *paving block*,
- g. timbangan, untuk mengukur bahan penyusun *paving block*, seperti pasir, semen dan air,
- h. gelas Ukur,
- i. mesin Uji Desak, untuk memberikan desakan terhadap *paving block* saat pencetakan, dan
- j. oven, untuk mengeringkan benda uji.

4.4. Pembuatan Sampel

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a. penyiapan bahan-bahan seperti semen, menyaring dan mencuci agregat,
- b. membersihkan cetakan,

- c. membuat campuran adukan secara berurutan 1: 3 : 1,5; 1: 3 : 2,5 dan 1: 3 : 3,5 dengan menggunakan molen,
- d. adukan dimasukkan kedalam cetakan sampai munjung sedikit demi sedikit,
- e. selanjutnya ditumbuk menggunakan alat tumbuk seberat 3,5 Kg, sebanyak 20 kali tiap sampel,
- f. setelah padat, cetakan kemudian diangkat dan sampel diangin-anginkan.

4.5. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan pengujian yang dilakukan ada 2 macam meliputi uji desak dan uji daya serap air seperti penjelasan berikut ini.

a. Uji Desak

Dalam teknologi beton, faktor-faktor yang sangat mempengaruhi kekuatan beton adalah : faktor air semen, umur beton, jenis semen, jumlah semen dan sifat agregat. Nilai kuat desak *paving block* didapatkan melalui tata cara pengujian standar, menggunakan mesin uji dengan cara memberikan beban desak bertingkat dengan kecepatan peningkatan beban tertentu atas benda uji sampai hancur. Pengujian desak *paving block* dilakukan pada saat umur 7 dan 28 hari dengan menggunakan alat uji desak. Kuat desak masing-masing benda uji ditentukan oleh tegangan desak tertinggi ($f'c$) yang dicapai benda uji umur 28 hari akibat beban desak selama percobaan. Pengujian kuat desak dari masing-masing variasi tersebut dicatat dan dibuat suatu nilai rerata baru kemudian dibuat tabel dan grafik.

1.) Rumus tegangan :

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

2.) Rumus tegangan rerata :

$$f'_{cr} = \frac{\sum_{i=1}^k f'_{ci}}{n}$$

dengan :

σ_{desak} = tegangan desak

P = beban desak (Kg)

A = luas bidang desak (cm²)

f'_{cr} = tegangan desak rata-rata (Kg/ cm²)

n = Jumlah seluruh nilai hasil pemeriksaan, jadi jumlah seluruh benda uji yang diperiksa

f'_{ci} = kekuatan desak beton yang didapat dari masing - masing benda uji (Kg/ cm²)

b. Uji daya serap air

Langkah-langkah yang ditempuh selama pengujian daya serap air meliputi kegiatan seperti dibawah ini.

- 1.) *paving block* yang sudah diangin-anginkan selama 7 dan 28 hari dioven,
- 2.) kemudian *paving block* ditimbang dan dicatat sebagai berat kering,
- 3.) lalu *paving block* direndam ke dalam bak perendam selama . 24 jam,
- 4.) setelah 24 jam direndam, *paving block* diangkat dan ditimbang lalu dicatat sebagai berat basah, dan
- 5.) selanjutnya dicari persentase daya serap air pada masing-masing sampel, yang kemudian dari hasil hitungan dan pencatatan selama praktikum tadi ditabelkan dan dibuat grafik.

Adapun untuk mengetahui besarnya daya serap air pada *paving block* adalah sebagai berikut :

$$\text{Kadar air} = \frac{Wb - Wk}{Wk} \times 100\%$$

Dengan :

Wb = Berat *paving block* basah

Wk = Berat *paving block* kering



BAB V

PELAKSANAAN DAN HASIL PENELITIAN

Proses pelaksanaan kegiatan penelitian yang meliputi tahap persiapan, pembuatan sampel *paving block*, perawatan *paving block* dan pengujian *paving block* akan dijelaskan seperti berikut ini beserta hasil pengujiannya.

5.1. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini meliputi persiapan, pembuatan sampel dan pengujian kuat desak *paving block*, yang diuraikan sebagai berikut :

1. Persiapan

a. Langkah-langkah persiapan material adalah sebagai berikut :

- 1) persiapan bahan, yaitu pengayakan pasir lolos saringan # 02 mm dan pengayakan krikil lolos saringan # 10 mm, tertahan saringan # 08 mm,
- 2) mencuci agregat (krikil),
- 3) pemeliharaan agregat dengan cara ditutup karung dan kertas semen basah,
- 4) penyiapan dan pembersihan alat-alat yang akan digunakan.

b. Langkah-langkah percobaan untuk menentukan kadar air optimum campuran:

- 1) mempersiapkan masing-masing empat campuran dari ketiga perbandingan campuran yang ada,
misal untuk perbandingan 1 : 3 : 2,5 maka dibuat takaran:
1 Kg semen + 3 Kg pasir + 2,5 Kg kerikil sebanyak 4 macam.
- 2) dari empat campuran tersebut diberi air masing-masing 30 cc; 40 cc; 50 cc; 60 cc,
- 3) setelah dilakukan pencetakan ternyata diperoleh kadar air optimum rata-rata untuk setiap campuran adalah sebesar 40 cc,
- 4) sehingga kadar air sebesar 40 cc inilah yang nantinya dipakai sebagai perbandingan setiap campuran *paving block* untuk selanjutnya.

2. Pembuatan Sampel *Paving Block*

Langkah-langkah pembuatan sampel adalah sebagai berikut :

- a. ambil takaran adukan sesuai rencana, dengan perbandingan 1:3:1,5; 1:3:2,5 dan 1:3:3,5 secara bergantian, yang selanjutnya dicampur di dalam molen hingga merata sambil diberi air,
- b. alat cetak diberi pelumas agar dalam pelaksanaan pembuatan *paving block* dengan mudah dipisahkan dari cetakkannya,
- c. lalu masukkan campuran 1 : 3 : 1,5; 1 : 3 : 2,5 dan 1 : 3 : 3,5 hingga munjung dengan ketinggian ± 8 Cm,
- d. selanjutnya penumbukkan adukan dalam cetakan tersebut sebanyak 20 kali setiap sampelnya, hingga rata (peres) dengan ketinggian cetakan, dengan ketinggian penumbuk terhadap muka atas alat cetak ± 20 Cm,

- e. sebagai alas gunakan papan pemindah (dari cetakan ke tempat lain), yang selanjutnya papan beserta hasil cetakan diletakkan jauh dari tempat penumbukkan ($\pm 3\text{m}$) untuk diangin-anginkan,

3. Perawatan *Paving Block*

Setelah selang ± 24 jam, *paving block* tersebut dirawat dengan cara disemprot-semprot dengan air dan dilakukan pengulangan setiap 24 jam sekali hingga umur yang ditentukan yaitu 7 dan 28 hari,

4. Pengujian *Paving Blok*

Pengujian *paving block* dilakukan dengan dua macam cara yaitu pengujian daya serap air dan uji kuat desak, adapun langkah-langkah yang harus di tempuh akan dijelaskan sebagai berikut :

a. Pengujian Daya Serap Air (rerata)

Langkah-langkah Pengujian Daya Serap adalah sebagai berikut :

- 1) *paving block* yang sudah berumur 7 dan 28 hari dioven dengan suhu 110°C selama 24 jam,
- 2) lalu *paving block* ditimbang dan dicatat sebagai berat kering,
- 3) *paving block* kemudian direndam ke dalam bak perendam selama ± 24 jam,
- 4) setelah 24 jam direndam, *paving block* diangkat dan ditimbang lalu dicatat sebagai berat basah,
- 5) selanjutnya dicari persentase daya serap air pada masing-masing sampel, yang kemudian dari hasil hitungan dan pencatatan selama praktikum tadi ditabelkan dan dibuat grafik.

b. Pengujian Kuat Desak

Pengujian kuat desak *paving block* dilakukan pada saat umur 7 dan 28 hari yaitu dengan menggunakan alat uji desak. Dengan arah pengujian kuat desak *paving block* adalah sama dengan cara pemasangan di lapangan. Pengujian kuat desak dari masing-masing variasi tersebut hasilnya dicatat dan dibuat suatu nilai rerata baru kemudian dibuat suatu tabel dan grafik.

Tabel 5.1. Prosentase Kuat Desak *Paving Block* Terhadap Umur (Sukarno, 1996) :

Umur <i>paving block</i>	% Kuat desak
1	50
3	65
7	95
28	100

5.2. Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan selama 7 dan 28 hari ini menghasilkan data-data rangkuman daya serap dan kuat desak seperti yang dalam Tabel 5.2 sampai dengan Tabel 5.7. Adapun untuk mengetahui detailnya secara utuh dapat dilihat di halaman lampiran 1 sampai dengan Lampiran 12.

Tabel 5.2. Berat basah dan kering *paving block* dengan perbandingan 1 : 3 : 1,5

No	Bentuk <i>Paving</i> <i>Block</i>	Perbandingan Campuran	Wk (Kilogram)		Wb (Kilogram)	
			7 Hari	28 Hari	7 Hari	28 Hari
1	Holand	1 : 3 : 1,5	2,1819	2,1870	2,3921	2,3888
2	Segi Enam	1 : 3 : 1,5	3,8835	3,8682	4,2681	4,2374
3	Trihek	1 : 3 : 1,5	3,3155	3,3069	3,6419	3,6261
4	Uni	1 : 3 : 1,5	2,6928	2,7450	2,9581	3,0032

Tabel 5.3. Berat basah dan kering *paving block* dengan perbandingan 1 : 3 : 2,5

No	Bentuk <i>Paving</i> <i>Block</i>	Perbandingan Campuran	Wk (Kilogram)		Wb (Kilogram)	
			7 Hari	28 Hari	7 Hari	28 Hari
1	Holand	1 : 3 : 2,5	2,5445	2,5090	2,7371	2,6475
2	Segi Enam	1 : 3 : 2,5	4,6547	4,6008	4,9170	4,8482
3	Trihek	1 : 3 : 2,5	3,7268	3,7047	3,9253	3,9017
4	Uni	1 : 3 : 2,5	2,9391	2,9687	3,0976	3,1202

Tabel 5.4. Berat basah dan kering *paving block* dengan perbandingan 1 : 3 : 3,5

No	Bentuk <i>Paving</i> <i>Block</i>	Perbandingan Campuran	Wk (Kilogram)		Wb (Kilogram)	
			7 Hari	28 Hari	7 Hari	28 Hari
1	Holand	1 : 3 : 3,5	2,4632	2,4162	2,6760	2,6203
2	Segi Enam	1 : 3 : 3,5	4,4408	4,4117	4,7816	4,7432
3	Trihek	1 : 3 : 3,5	3,5845	3,6310	3,8545	3,8980
4	Uni	1 : 3 : 3,5	2,9170	2,8725	3,1356	3,0821

Tabel 5.5. Hasil pengujian kuat desak *paving block* dengan perbandingan 1 : 3 : 1,5

No	Bentuk Paving Block	Perbandingan Campuran	σ_{rerata} Umur 7 Hari (Kg/Cm ²)	σ_{rerata} Umur 28 Hari (Kg/Cm ²)
1	Holand	1 : 3 : 1,5	210,6784	220,7561
2	Segi Enam	1 : 3 : 1,5	245,9371	298,9104
3	Trihek	1 : 3 : 1,5	217,5876	322,9479
4	Uni	1 : 3 : 1,5	180,4830	196,6807

Tabel 5.6. Hasil pengujian kuat desak *paving block* dengan perbandingan 1 : 3 : 2,5

No	Bentuk Paving Block	Perbandingan Campuran	σ_{rerata} Umur 7 Hari (Kg/Cm ²)	σ_{rerata} Umur 28 Hari (Kg/Cm ²)
1	Holand	1 : 3 : 2,5	283,5482	336,6203
2	Segi Enam	1 : 3 : 2,5	288,0161	377,7575
3	Trihek	1 : 3 : 2,5	403,6313	457,2771
4	Uni	1 : 3 : 2,5	414,1632	478,3035

Tabel 5.7. Hasil pengujian kuat desak *paving block* dengan perbandingan 1 : 3 : 3,5

No	Bentuk Paving Block	Perbandingan Campuran	σ_{rerata} Umur 7 Hari (Kg/Cm ²)	σ_{rerata} Umur 28 Hari (Kg/Cm ²)
1	Holand	1 : 3 : 3,5	214,7333	231,3705
2	Segi Enam	1 : 3 : 3,5	268,9514	369,4505
3	Trihek	1 : 3 : 3,5	317,1542	390,3272
4	Uni	1 : 3 : 3,5	263,1063	296,3070

BAB VI

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

HASIL PENGUJIAN

Pada bab ini proses penghitungan, analisis dan pembahasan dari seluruh hasil penelitian baik hasil penelitian pengujian kuat desak maupun pengujian daya serap air akan dibahas. Untuk lebih jelas dan rincinya proses penghitungan, analisis dan pembahasan hasil pengujian *paving block* yang dilakukan pada umur 7 dan 28 hari ini akan dijelaskan sebagai berikut.

6.1 Daya Serap Air *Paving Block* Terhadap Perkembangan Umur Serta Bentuk

Dari sampel *paving block* yang telah berumur 7 dan 28 hari, hasil pendataan dan hitungan laboratorium yang diperoleh dalam kaitannya dengan prosentase daya serap air berdasarkan umur sampel, diuraikan dalam bentuk Tabel 6.1 sampai dengan Tabel 6.3.

Tabel 6.1. Prosentase daya serap paving block dengan perbandingan 1 : 3 : 1,5

No.	Bentuk <i>Paving</i> <i>Block</i>	Perbandingan Campuran	Wk (Kilogram)		Wb (Kilogram)		Daya serap Air (%)		
			7 Hari	28 Hari	7 Hari	28 Hari	7 Hari	28 Hari	
1	Holand	1 : 3 : 1,5	2,1819	2,1870	2,3921	2,3888	9,6433	9,2273	
2	Segi Enam	1 : 3 : 1,5	3,8835	3,8682	4,2681	4,2374	9,9034	9,5445	
3	Trihek	1 : 3 : 1,5	3,3155	3,3069	3,6419	3,6261	9,8447	9,6525	
4	Uni	1 : 3 : 1,5	2,6928	2,7450	2,9581	3,0032	9,8522	9,4062	
							%	39,2436	37,8305
							% rerata	9,8109	9,4576

Dari Tabel 6.1, dapat dilihat bahwa untuk umur 7 hari dari keempat bentuk *paving block* yang ada, secara berurutan mulai dari yang terbesar kemampuan daya serap airnya sampai yang terkecil adalah bentuk Segi Enam, Uni, Trihek dan yang terakhir Holand. Sedangkan untuk umur 28 hari adalah Trihek, Segi Enam, Uni dan Holand. Jika dilihat urutan prosentase *paving block* (mulai dari yang terbesar) untuk umur 7 dan 28 hari ada sedikit perbedaan, dimana pada umur 7 hari urutan yang pertama adalah Segi enam, sedangkan untuk umur 28 hari adalah Trihek. Hal ini karena perbedaan keduanya (Segi Enam dan Trihek) tidaklah begitu besar antara yang berumur 7 hari dengan yang berumur 28 hari. Selisih prosentase keduanya (Segi Enam dan Trihek) pada umur 7 hari adalah 0,0587 % dan pada umur 28 hari sebesar 0,1080 % begitu juga untuk bentuk-bentuk lainnya dimana selisih prosentase daya serap airnya relatif sangat kecil. Dilihat dari sangat kecilnya selisih prosentase keempat bentuk tersebut maka berdasarkan pengaruh bentuk *paving block* pada

campuran dengan perbandingan 1 : 3 : 1,5 pada Tabel 6.1, memiliki kemampuan daya serap air yang hampir sama.

Tabel 6.2. Prosentase daya serap *paving block* dengan perbandingan 1 : 3 : 2,5

No.	Bentuk <i>Paving</i> <i>Block</i>	Perbandingan Campuran	Wk (Kilogram)		Wb (Kilogram)		Daya serap Air (%)		
			7 Hari	28 Hari	7 Hari	28 Hari	7 Hari	28 Hari	
1	Holand	1 : 3 : 2,5	2,5865	2,5090	2,7371	2,6475	5,5223	5,5201	
2	Segi Enam	1 : 3 : 2,5	4,6547	4,6008	4,9170	4,8482	5,6352	5,3773	
3	Trihek	1 : 3 : 2,5	3,7268	3,7047	3,9253	3,9017	5,5363	5,3176	
4	Uni	1 : 3 : 2,5	2,9391	2,9687	3,0976	3,1202	5,3928	5,1032	
							%	22,0866	21,3182
							% rerata	5,5217	5,3296

Dari Tabel 6.2, dapat dilihat bahwa untuk umur 7 hari dari keempat bentuk *paving block* yang ada, mulai dari yang terbesar kemampuan daya serap airnya sampai yang terkecil adalah bentuk Segi Enam, Trihek, Holand dan yang terakhir Uni. Sedangkan untuk umur 28 hari adalah Holand, Segi Enam, Trihek dan Uni. Dilihat urutan prosentase daya serap air *paving block* (mulai dari yang terbesar) untuk umur 7 dan 28 hari sedikit ada perbedaan, dimana pada umur 7 hari urutan pertama Segi Enam, sedangkan untuk umur 28 hari Holand. Hal ini karena perbedaan keduanya (Holand dan Segi Enam) tidak begitu besar antara umur 7 hari dan 28 hari. Selisih prosentase keduanya (Holand dan Segi Enam) pada umur 7 hari adalah 0,1129 % dan umur 28 hari sebesar 0,1428 %, begitu juga untuk bentuk-bentuk lain dimana selisih prosentase daya serap airnya relatif kecil sekali. Dilihat dari sangat

kecilnya selisih prosentase keempat bentuk tersebut maka berdasarkan pengaruh bentuk *paving block* pada campuran dengan perbandingan 1 : 3 : 2,5 pada Tabel 6.2, memiliki kemampuan daya serap air yang hampir sama.

Tabel 6.3. Prosentase daya serap *paving block* dengan perbandingan 1 : 3 : 3,5

No.	Bentuk <i>Paving Block</i>	Perbandingan Campuran	Wk		Wb		Daya serap Air		
			(Kilogram)		(Kilogram)		(%)		
			7 Hari	28 Hari	7 Hari	28 Hari	7 Hari	28 Hari	
1	Holand	1 : 3 : 3,5	2,4632	2,4162	2,6760	2,6203	8,6392	8,4471	
2	Segi Enam	1 : 3 : 3,5	4,4408	4,4117	4,7816	4,7432	7,6743	7,5141	
3	Trihek	1 : 3 : 3,5	3,5845	3,6310	3,8545	3,8980	7,5324	7,3533	
4	Uni	1 : 3 : 3,5	2,9170	2,8725	3,1356	3,0821	7,4940	7,2968	
							%	31,3309	30,6113
							% rerata	7,8350	7,6528

Seperti pada Tabel 6.1 dan 6.2, pada Tabel 6.3 dapat dilihat bahwa untuk umur 7 hari dari keempat bentuk *paving block* yang ada, mulai dari yang terbesar kemampuan daya serap airnya sampai yang terkecil adalah bentuk Holand, Segi Enam, Trihek dan yang terakhir Uni. Sedangkan untuk umur 28 hari adalah Holand, Segi Enam, Trihek dan Uni. Dilihat dari urutan prosentase kemampuan daya serap air *paving block* (mulai dari yang terbesar) untuk umur 7 dan 28 hari tidak ada perbedaan. Perbedaan prosentase kemampuan daya serap air antara *paving block* bentuk Holand umur 7 dan 28 hari, masih relatif kecil, karena selisih prosentase keduanya hanya sebesar 0,1921 %. Begitu juga terhadap bentuk Segi enam yang menempati posisi kedua dalam kemampuan daya serap air, baik itu untuk umur 7

perbedaan kemampuan daya serap air *paving block* untuk bentuk yang satu terhadap bentuk yang lain tidak lebih/ kurang dari 1,5 % .

Jadi kemampuan daya serap air *paving block* tidaklah dipengaruhi oleh bentuk serta umur (dalam hal ini untuk umur 7 dan 28 hari), jikalau ada perbedaan hanyalah masalah pengerjaan di lapangan, seperti selama proses pemadatan yang dikerjakan secara manual, pencampuran adonan *paving block* yang kurang merata dan masalah teknis yang lain. Dan penyebab perbedaan kemampuan daya serap air *paving block* cukup besar adalah perbandingan jumlah bahan-bahan penyusunnya.

6.2 Kuat Desak *Paving Block* Terhadap Perkembangan Umur Serta Bentuk

Dari hasil pengujian setelah umur 28 hari, analisis yang dapat ditarik dalam kaitannya dengan prosentase kekutan berdasarkan umur sampel, dapat diuraikan dalam bentuk Tabel 6.4 sampai dengan Tabel 6.6.

Tabel 6.4. Prosentase kuat desak *paving block* dengan perbandingan 1 : 3 : 1,5

No.	Bentuk <i>Paving Block</i>	Perbandingan Campuran	$\bar{\sigma}$ rerata Umur 7 Hari (Kg/Cm ²)	$\bar{\sigma}$ rerata Umur 28 Hari (Kg/Cm ²)	% Kuat Desak
1	Holand	1 : 3 : 1,5	210,6784	220,7561	95,435
2	Segi Enam	1 : 3 : 1,5	245,9371	298,9104	82,278
3	Trihek	1 : 3 : 1,5	217,5876	322,9479	67,375
4	Uni	1 : 3 : 1,5	180,4830	196,6807	91,764
					Σ % = 334,226 %
					% rerata = 83,557 %

Dari Tabel 6.4, dapat dilihat bahwa untuk umur 7 hari dari keempat bentuk *paving block* yang ada, secara berurutan mulai dari yang terbesar kemampuan menahan kuat desaknya sampai yang terkecil adalah bentuk Segi Enam, Trihek,



Holand dan yang terakhir Uni. Sedangkan untuk umur 28 hari adalah Trihek, Segi Enam, Holand dan Uni. Disini dapat dilihat perbedaan urutan untuk *paving block* yang berumur 7 hari dengan 28 hari, dimana pada urutan pertama untuk *paving block* yang berumur 7 hari di tempati oleh bentuk Segi Enam, sedangkan untuk *paving block* yang berumur 28 hari ditempati oleh Trihek.

Pada Tabel 6.4, perbedaan prosentase penambahan kekuatan *paving block* yang berumur 7 terhadap 28 hari juga tampak jelas sekali, bahwasannya *paving block* yang berumur 28 hari kekuatannya meningkat banyak dibanding yang berumur 7 hari. Hal ini terjadi karena pada *paving block* yang berumur 7 hari, proses hidrasi semen masih berlangsung, sehingga kekuatan *paving block* belumlah maksimal seperti yang telah berumur 28 hari. Jika dilihat prosentase peningkatan kekuatan *paving block* antara umur 7 hari terhadap 28 hari sesuai dengan hasil yang diperoleh Sukarno (1996), hanya terjadi pada *paving block* berbentuk Holand. Peningkatan kekuatan tersebut dapat mencapai 95,435 % atau lebih besar 0,435 % dari apa yang pernah dinyatakan oleh Sukarno (1996) yaitu sebesar 95 %. Secara keseluruhan prosentase peningkatan rata-rata sebesar 83,557 %. Perbedaan-perbedaan ini membuktikan bahwa umur serta bentuk *paving block* sangat berpengaruh terhadap kemampuan menahan kuat desak.

Tabel 6.5. Prosentase kuat desak paving block dengan perbandingan 1 : 3 : 2,5

No.	Bentuk Paving Block	Perbandingan Campuran	σ_{rerata} Umur 7 Hari (Kg/Cm ²)	σ_{rerata} Umur 28 Hari (Kg/Cm ²)	% Kuat Desak
1	Holand	1 : 3 : 2,5	283,5482	336,6203	84,234
2	Segi Enam	1 : 3 : 2,5	288,0161	377,7575	76,244
3	Trihek	1 : 3 : 2,5	403,6313	457,2771	88,268
4	Uni	1 : 3 : 2,5	283,2645	342,1689	82,785
					Σ % = 331,531 %
					% rerata = 82,883 %

Dari Tabel 6.5, dapat dilihat bahwa untuk umur 7 hari dari keempat bentuk paving block yang ada, secara berurutan mulai dari yang terbesar kemampuan menahan kuat desaknya sampai yang terkecil adalah bentuk Trihek, Segi Enam, Holand dan yang terakhir Uni. Sedangkan untuk umur 28 hari adalah Trihek, Segi Enam, Uni dan Holand. Disini dapat dilihat ada sedikit perbedaan urutan untuk paving block yang berumur 7 hari dengan 28 hari, dimana pada urutan ketiga untuk paving block yang berumur 7 hari di tempati oleh bentuk Holand, sedangkan untuk paving block yang berumur 28 hari ditempati oleh Uni.

Seperti Tabel 6.4, pada Tabel 6.5 perbedaan prosentase penambahan kekuatan paving block yang berumur 7 terhadap 28 hari tampak jelas, bahwa paving block yang berumur 28 hari jika dibanding yang berumur 7 hari kekuatannya meningkat banyak. Hal ini karena pada paving block yang berumur 7 hari proses hidrasi semen masih berlangsung, sehingga kekuatan paving block belumlah maksimal seperti yang telah berumur 28 hari. Prosentase peningkatan kekuatan paving block antara umur 7 hari terhadap 28 hari untuk perbandingan 1 : 3 : 2,5 tidak ada yang mencapai 95 %

sebagaimana yang diperoleh Soekarno (1996). Secara keseluruhan prosentase peningkatan rata-rata sebesar 82,883 %. Perbedaan, persamaan dan kenyataan di atas membuktikan bahwa umur serta bentuk *paving block* sangat berpengaruh terhadap kemampuan menahan kuat desak.

Tabel 6.6. Prosentase kuat desak paving block dengan perbandingan 1 : 3 : 3,5

No.	Bentuk <i>Paving Block</i>	Perbandingan Campuran	σ_{rerata} Umur 7 Hari (Kg/Cm ²)	σ_{rerata} Umur 28 Hari (Kg/Cm ²)	% Kuat Desak
1	Holand	1 : 3 : 3,5	214,7333	231,3705	92,809
2	Segi Enam	1 : 3 : 3,5	268,9514	369,4505	72,798
3	Trihek	1 : 3 : 3,5	317,1542	390,3272	81,253
4	Uni	1 : 3 : 3,5	263,1063	296,3070	88,795
					Σ % = 335,655 %
					% rerata = 83,914 %

Dari Tabel 6.6, dapat dilihat bahwa untuk umur 7 hari dari keempat bentuk *paving block* yang ada, secara berurutan mulai dari yang terbesar kemampuan menahan kuat desaknya sampai yang terkecil adalah bentuk Trihek, Segi Enam, Uni dan yang terakhir Holand. Sedangkan untuk umur 28 hari adalah Trihek, Segi Enam, Uni dan Holand. Disini dapat dilihat tidak ada perbedaan urutan untuk *paving block* yang berumur 7 hari dengan 28 hari, dimana pada urutan pertama untuk *paving block* yang berumur 7 hari di tempati oleh bentuk Trihek, sedangkan untuk *paving block* yang berumur 28 hari tetap ditempati oleh Trihek, dengan kata lain tidak ada perbedaan urutan pertama sampai keempat.

Seperti pada Tabel 6.4 dan 6.5, prosentase penambahan kekuatan *paving block* pada berumur 7 terhadap 28 hari juga tampak jelas, bahwa pada *paving block* yang

berumur 28 hari kekuatannya meningkat banyak dibanding yang berumur 7 hari. *Paving block* yang berumur 7 hari proses hidrasi semen masih berlangsung, inilah yang menyebabkan kekuatan *paving block* belumlah maksimal seperti yang telah berumur 28 hari. Jika dicermati, prosentase peningkatan kekuatan *paving block* umur 7 hari terhadap 28 hari untuk perbandingan 1 : 3 : 3,5 tidak ada yang mencapai 95 % sebagaimana yang diperoleh Soekarno (1996). Secara keseluruhan prosentase peningkatan rata-rata untuk campuran 1 : 3 : 3,5 sebesar 83,914 %. Perbedaan, persamaan dan kenyataan di atas membuktikan bahwa umur serta bentuk *paving block* sangat berpengaruh terhadap kemampuan menahan kuat desak.

Dari hasil prosentase kuat desak umur 7 hari terhadap umur 28 hari pada Tabel 6.4, 6.5 dan 6.6, mempunyai prosentase kuat tekan rerata adalah 83,451 %.

Dari Tabel 6.4, 6.5 dan 6.6 di atas dapat dilihat, bahwa kemampuan menahan kuat desak *paving block* (untuk semua bentuk) yang terbesar terjadi pada campuran *paving block* dengan perbandingan 1 : 3 : 2,5; yang selanjutnya diikuti oleh *paving block* dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 3,5 dan yang terakhir 1 : 3 : 1,5. Hal ini terjadi karena *paving block* dengan perbandingan 1 : 3 : 2,5 memiliki campuran yang lebih heterogen, sehingga memiliki kepadatan yang lebih tinggi dibanding dari yang lain. Jumlah agregat halus dengan agregat kasar pada campuran 1 : 3 : 2,5 hampir seimbang (lebih optimal), inilah yang menyebabkan jumlah pori-pori campuran relatif sangat kecil, sehingga butiran campuran menjadi lebih rapat dan padat berarti secara otomatis akan menambah kekuatan dari *paving block* tersebut. Untuk *paving block* dengan perbandingan 1 : 3 : 3,5 jumlah kerikilnya cenderung lebih besar/ dominan dibanding dengan jumlah pasirnya, hal ini menyebabkan terjadinya pori-

pori dalam campuran cukup besar dan banyak sehingga menyebabkan menurunnya kekuatan *paving block*. Sedangkan pada *paving block* dengan perbandingan 1 : 3 : 1,5 jumlah pasirnya lebih besar/ dominan, tetapi mengingat daya dukung pasir lebih kecil daripada kerikil, sehingga tingkat kemampuan menahan kuat desak *paving block* jadi sangat menurun.

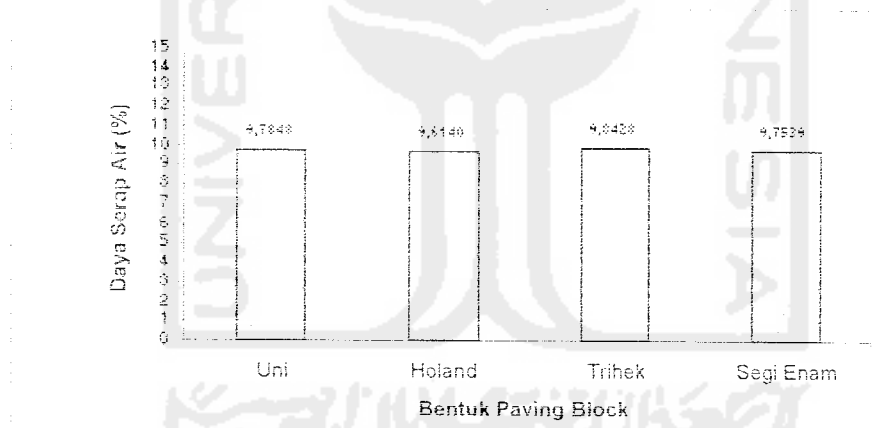
Pengaruh kemampuan kuat desak terhadap umur *paving block* terlihat cukup besar, hal ini terlihat dari Tabel 6.4, 6.5 dan 6.6, dimana *paving block* yang berumur 28 hari mengalami peningkatan kemampuan yang cukup besar dibanding yang berumur 7 hari. Apabila dibandingkan terhadap peraturan faktor pengali kuat desak pada umur 7 hari terhadap umur 28 hari dihitung sebesar 95 % (Sukarno, 1996), maka hasil yang diperoleh dari penelitian ini jauh lebih rendah dari faktor tersebut yaitu hanya sebesar 83,451 %. Ini dimungkinkan karena adanya beberapa faktor teknis, diantaranya perawatan, metode pengerjaan (manual atau mesin) dan faktor sampel *paving block* yang diuji desak pada umur-umur tertentu. Selanjutnya, faktor pengali sebesar 83,451 % dapat digunakan sebagai faktor prosentase kekuatan terhadap umur, jika memakai cara-cara dalam penelitian ini. Tetapi jika dilihat satu persatu dari mulai bentuk hingga perbedaan campuran, maka yang sudah memenuhi (bahkan melebihi) faktor pengali kuat desak pada umur 7 hari terhadap umur 28 hari yang dihitung sebesar 95 % (Sukarno, 1996), adalah bentuk Holand, dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 1,5 yang besarnya mencapai 95,435 %.

6.3 Daya Serap Air Optimum Terhadap Variasi Bentuk *Paving Block*

Dari hasil pengujian daya serap air rerata *paving block* bila dibuat suatu grafik batang yang menghubungkan antara variasi bentuk (volume *paving block*) terhadap daya serap air *paving block* adalah :

Tabel 6.7. Daya serap *paving block* dengan perbandingan 1: 3 : 1,5 pada umur 7 hari

No.	Bentuk <i>Paving Block</i>	Volume <i>Paving Block</i> (Cm ³)	Hasil Perhitungan (%)
1	Uni	1518	9,785
2	Holand	1200	9,614
3	Trihek	1684,80	9,843
4	Segi Enam	2644,20	9,754



Gambar 6.1. Grafik daya serap air untuk berbagai bentuk *paving block* dengan perbandingan campuran 1: 3 : 1,5 pada umur 7 hari

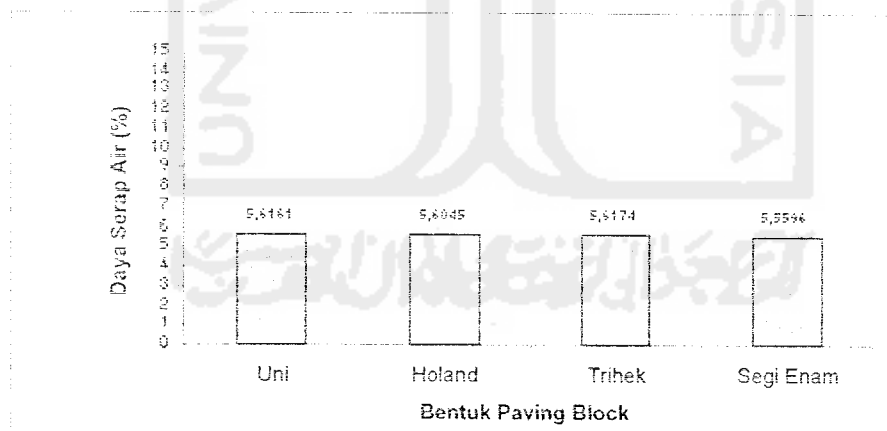
Dari Gambar 6.1, dapat dilihat bahwa untuk umur 7 hari keempat bentuk *paving block* yang ada, kesemuanya hampir sama dalam kemampuan daya serap airnya. Dari keempat bentuk *paving block* tersebut perbedaan/ selisih prosentase terlihat sangat kecil antara satu bentuk dengan bentuk lainnya. Selisih terkecil dari

keempat bentuk *paving block* tersebut adalah 0,031 % (antara bentuk Uni dan Segi Enam) dan selisih terbesarnya adalah 0,229 % (antara bentuk Holand dan Trihek), sehingga pengaruh bentuk *paving block* dengan perbandingan campuran 1: 3 : 1,5 pada umur 7 hari memiliki kemampuan daya serap air yang hampir sama.

Sedangkan untuk campuran 1: 3 : 2,5 umur 7 hari setelah dibuat suatu grafik batang yang menghubungkan antara variasi bentuk (*volume paving block*) terhadap daya serap air *paving block* adalah sebagai berikut :

Tabel 6.8. Daya serap *paving block* dengan perbandingan 1: 3 : 2,5 pada umur 7 hari

No.	Bentuk <i>Paving Block</i>	Volume <i>Paving Block</i> (Cm ³)	Hasil Perhitungan (%)
1	Uni	1518	5,616
2	Holand	1200	5,604
3	Trihek	1684,80	5,617
4	Segi Enam	2644,20	5,560



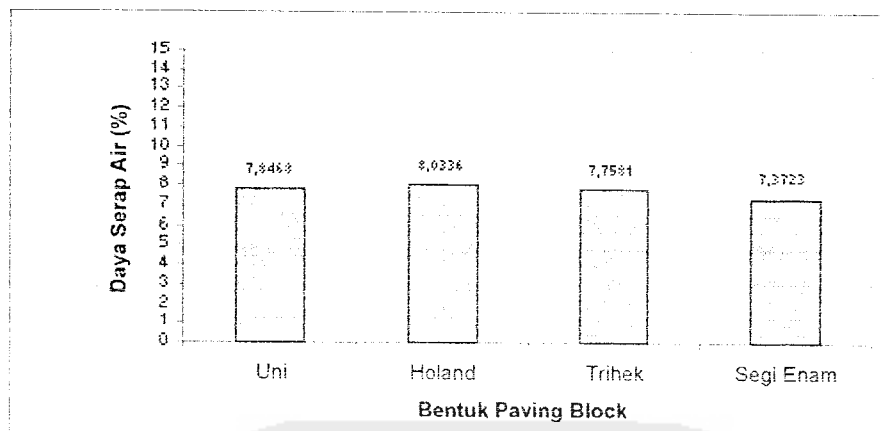
Gambar 6.2. Grafik daya serap air untuk berbagai bentuk *paving block* dengan perbandingan campuran 1: 3 : 2,5 pada umur 7 hari

Seperti pada Gambar 6.1, pada Gambar 6.2 dapat dilihat bahwa untuk umur 7 hari keempat bentuk *paving block* yang ada, kesemuanya hampir sama dalam kemampuan daya serap airnya. Keempat bentuk *paving block* tersebut perbedaan/selisih prosentase terlihat sangat kecil antara satu bentuk dengan bentuk lainnya. Selisih terkecil dari keempat bentuk *paving block* tersebut adalah 0,001 % (antara bentuk Uni dan Trihek) dan selisih terbesarnya adalah 0,057 % (antara bentuk Segi Enam dan Trihek), sehingga pengaruh bentuk *paving block* dengan perbandingan campuran 1: 3 : 2,5 pada umur 7 hari memiliki kemampuan daya serap air hampir sama.

Untuk campuran 1: 3 : 3,5 umur 7 hari jika dibuat suatu grafik batang yang menghubungkan antara variasi bentuk (*volume paving block*) terhadap daya serap air *paving block* adalah sebagai berikut :

Tabel 6.9. Daya serap *paving block* dengan perbandingan 1: 3 : 3.5 pada umur 7 hari

No.	Bentuk <i>Paving Block</i>	Volume <i>Paving Block</i> (Cm ³)	Hasil Perhitungan (%)
1	Uni	1518	7,847
2	Holand	1200	8,034
3	Trihek	1684,80	7,758
4	Segi Enam	2644,20	7,372



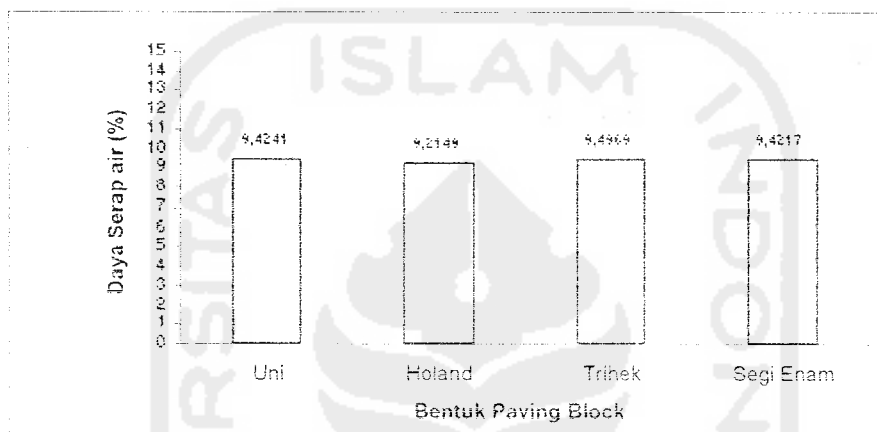
Gambar 6.3. Grafik daya serap air untuk berbagai bentuk *paving block* dengan perbandingan campuran 1: 3 : 3,5 pada umur 7 hari

Seperti halnya Gambar 6.1 dan 6.2, pada Gambar 6.3 dapat dilihat bahwa untuk umur 7 hari dari keempat bentuk *paving block* yang ada (pada campuran yang sama), kemampuan daya serap airnya hampir sama. Keempat bentuk *paving block* tersebut selisih prosentase daya serap airnya sangat kecil antara bentuk yang satu dengan lainnya. Selisih terkecil keempat bentuk *paving block* tersebut adalah 0,089 % (antara bentuk Uni dan Trihek), selisih terbesarnya adalah 0,662 % (antara bentuk Holand dan Segi Enam), sehingga pengaruh bentuk *paving block* dengan perbandingan 1: 3 : 3,5 pada umur 7 hari pengaruh kemampuan daya serap airnya hampir sama.

Untuk campuran 1: 3 : 1,5 umur 28 hari jika dibuat suatu grafik batang yang menghubungkan antara variasi bentuk (volume *paving block*) terhadap daya serap air *paving block* adalah sebagai berikut :

Tabel 6.10. Daya serap *paving block* dengan perbandingan 1 : 3 : 1,5 pada umur 28 hari

No.	Bentuk <i>Paving Block</i>	Volume <i>Paving Block</i> (Cm ³)	Hasil Perhitungan (%)
1	Uni	1518	9,424
2	Holand	1200	9,215
3	Trihek	1684,80	9,497
4	Segi Enam	2644,20	9,422

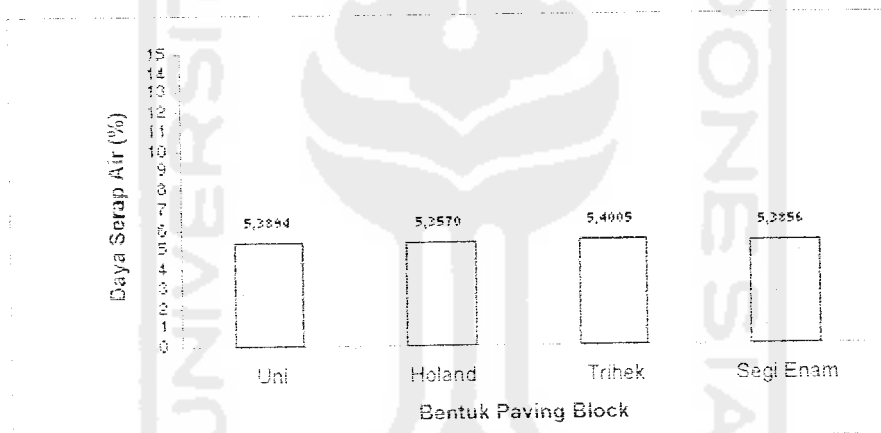
Gambar 6.4. Grafik daya serap air untuk berbagai bentuk *paving block* dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 1,5 pada umur 28 hari

Pada Gambar 6.4, dapat dilihat bahwasannya dari keempat bentuk *paving block* yang ada untuk umur 28 hari, kemampuan daya serap airnya hampir sama. Keempat bentuk *paving block* tersebut perbedaan/ selisih prosentase terlihat kecil antara satu bentuk dengan bentuk lainnya. Selisih terkecil dari keempat bentuk *paving block* tersebut adalah 0,002 % (antara bentuk Uni dan Segi Enam) dan selisih terbesarnya adalah 0,282 % (antara bentuk Holand dan Trihek), sehingga pengaruh bentuk *paving block* dengan perbandingan 1 : 3 : 1,5 pada umur 28 hari kemampuan daya serap air hampir sama.

Untuk campuran 1: 3 : 2,5 umur 28 hari jika dibuat suatu grafik batang yang menghubungkan antara variasi bentuk (*volume paving block*) terhadap daya serap air *paving block* adalah sebagai berikut :

Tabel 6.11. Daya serap *paving block* dengan perbandingan 1: 3 : 2,5 pada umur 28 hari

No.	Bentuk <i>Paving Block</i>	Volume <i>Paving Block</i> (Cm ³)	Hasil Perhitungan (%)
1	Uni	1518	5,389
2	Holand	1200	5,357
3	Trihek	1684,80	5,401
4	Segi Enam	2644,20	5,386



Gambar 6.5. Grafik daya serap air untuk berbagai bentuk *paving block* dengan perbandingan campuran 1: 3 : 2,5 pada umur 28 hari

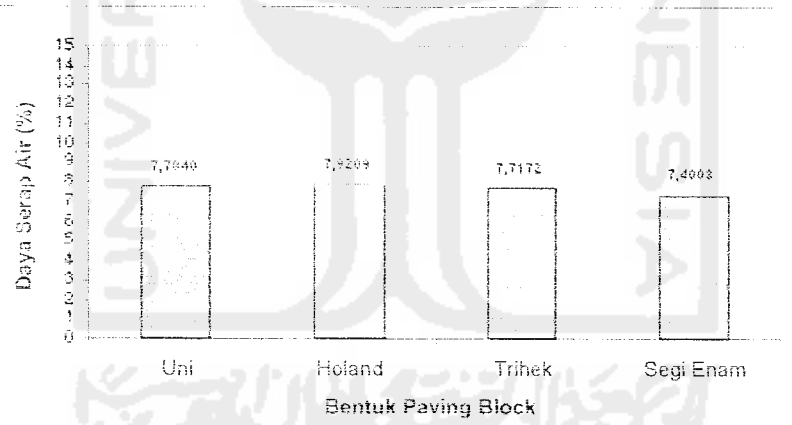
Dari Gambar 6.5, dapat dilihat bahwa untuk keempat bentuk *paving block* umur 28 hari, kesemuanya memiliki kemampuan daya serap air yang hampir sama. Keempat bentuk *paving block* tersebut selisih prosentasenya terlihat sangat kecil antara bentuk yang satu dengan lainnya. Selisih terkecil dari keempat bentuk *paving block* tersebut adalah 0,003 % (antara bentuk Uni dan Segi Enam), sedangkan selisih terbesarnya adalah 0,044 % (antara bentuk Holand dan Trihek), sehingga *paving*

block dengan perbandingan 1: 3 : 2.5 pada umur 28 hari, memiliki kemampuan daya serap air hampir sama untuk semua bentuk.

Untuk campuran 1: 3 : 3,5 umur 28 hari jika dibuat suatu grafik batang yang menghubungkan antara variasi bentuk (*volume paving block*) terhadap daya serap air *paving block* adalah sebagai berikut :

Tabel 6.12. Daya serap *paving block* dengan perbandingan 1: 3 : 3,5 pada umur 28 hari

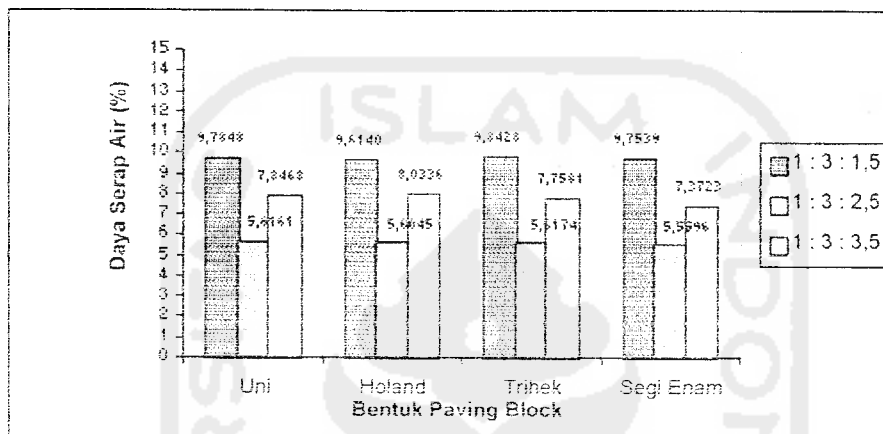
No.	Bentuk <i>Paving Block</i>	Volume <i>Paving Block</i> (Cm ³)	Hasil Perhitungan (%)
1	Uni	1518	7,784
2	Holand	1200	7,921
3	Trihek	1684,80	7,717
4	Segi Enam	2644,20	7,401



Gambar 6.6. Grafik daya serap air untuk berbagai bentuk *paving block* dengan perbandingan campuran 1: 3 : 3,5 pada umur 28 hari

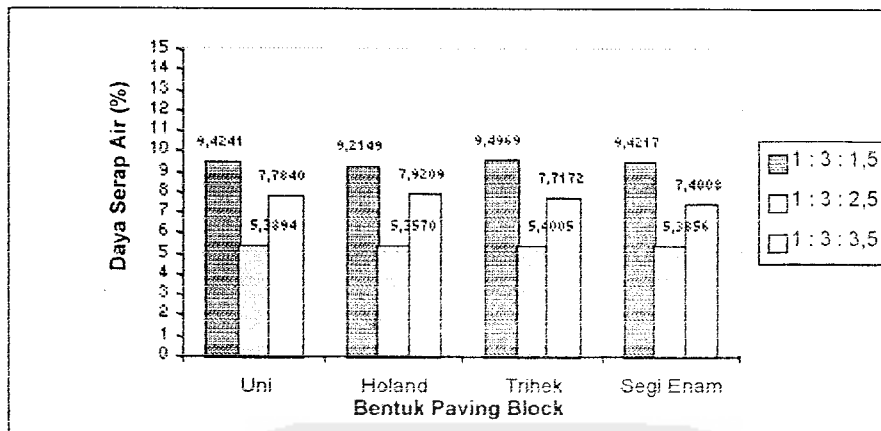
Seperti halnya pada Gambar 6.4 dan 6.5, Gambar 6.6 juga memperlihatkan bahwa dari keempat bentuk *paving block* pada umur 28 hari dengan perbandingan 1: 3 : 3,5, semuanya memiliki daya serap air hampir sama. Dari keempat bentuk *paving*

block tersebut, perbedaan prosentase terlihat sangat kecil antara satu bentuk dengan bentuk lainnya. Selisih terkecil dari keempat bentuk *paving block* tersebut adalah 0,067% (antara bentuk Trihek dan Uni) dan selisih terbesarnya adalah 0,520 % (antara bentuk Holand dan Segi Enam), sehingga dari keempat bentuk *paving block* dengan perbandingan 1 : 3 : 3,5 pada umur 28 hari, hampir sama daya serap airnya.



Gambar 6.7. Grafik daya serap air untuk berbagai bentuk *paving block* dengan variasi campuran pada umur 7 hari

Pada Gambar 6.7 terlihat bahwa pada *paving block* umur 7 hari dengan perbandingan 1 : 3 : 1,5; mempunyai daya serap air terbesar, urutan itu kemudian diikuti oleh campuran dengan perbandingan 1 : 3 : 3,5 dan 1 : 3 : 2,5; sehingga hal ini menunjukkan bahwa pada campuran 1 : 3 : 1,5 memiliki porousitas tertinggi dibanding yang lainnya. Dengan porousitas tertinggi, *paving block* campuran 1 : 3 : 1,5 umur 7 hari akan berdampak memiliki kekuatan terendah dibanding campuran lain pada umur yang sama.



Gambar 6.8. Grafik daya Serap Air *Paving Block* dengan Variasi Campuran pada umur 28 hari

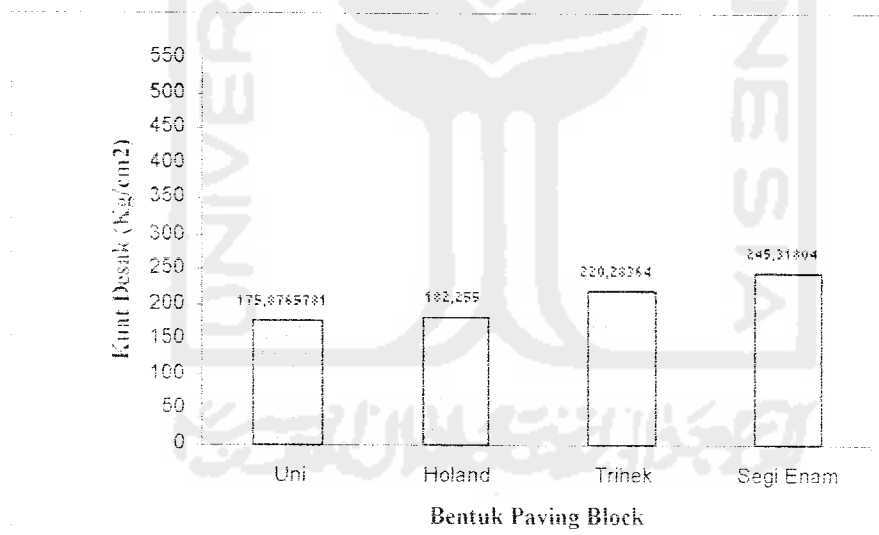
Seperti halnya Gambar 6.7, pada Gambar 6.8 terlihat bahwa pada *paving block* umur 28 hari dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 1,5 juga memiliki kemampuan daya serap air terbesar, urutan itu kemudian diikuti oleh campuran dengan perbandingan 1 : 3 : 3,5 dan 1 : 3 : 2,5 pada umur yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa campuran 1 : 3 : 1,5 memiliki porousitas tertinggi dibanding yang lainnya. Porousitas tertinggi pada *paving block* campuran 1 : 3 : 1,5 umur 28 hari, akan berdampak memiliki kekuatan terendah dibanding campuran lain pada umur yang sama.

6.4 Nilai Kuat Desak Optimum Terhadap Variasi Bentuk *Paving Block*

Dari hasil pengujian daya serap air rerata *paving block* bila dibuat suatu grafik batang yang menghubungkan antara variasi bentuk (luas permukaan *paving block*) terhadap kekuatan *paving block* adalah sebagai berikut :

Tabel 6.13. Kuat desak *paving block* dengan perbandingan 1 : 3 : 1,5 pada umur 7 hari

No.	Bentuk <i>Paving Block</i>	Luas Penampang (Cm ²)	Hasil Perhitungan (Kg/Cm ²)
1	Uni	194,75	175,544
2	Holand	171	182,255
3	Trihek	237,60	220,284
4	Segi Enam	374,40	245,318



Gambar 6.9. Grafik kuat desak untuk berbagai bentuk *paving block* dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 1,5 pada umur 7 hari

Dari Gambar 6.9, dapat dilihat bahwa *paving block* dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 1,5 pada umur 7 hari, bentuk Segi Enam menempati urutan tertinggi

hari maupun 28 hari. Dilihat selisih perbedaan prosentase kemampuan daya serap air *paving block* bentuk Holand terhadap Segi Enam yang sama-sama masih berumur 7 hari, selisih prosentase keduanya sebesar 0,9649 %. Sedangkan untuk umur 28 hari perbedaan prosentasenya sebesar 0,9330 %. Karena kecilnya selisih prosentase keempat bentuk tersebut maka pengaruh bentuk *paving block*, pada campuran dengan perbandingan 1 : 3 : 3,5 pada Tabel 6.3 memiliki kemampuan daya serap air yang hampir sama.

Dari ketiga Tabel di atas yaitu Tabel 6.1, 6.2 dan 6.3, dapat diambil kesimpulan dengan melihat masing-masing perbandingan, bahwa untuk perbandingan 1 : 3 : 1,5 memiliki prosentase daya serap yang tertinggi dibanding dengan perbandingan campuran yang lainnya. Secara berurutan mulai dari yang tertinggi prosentase kemampuan daya serap air *paving block* adalah dengan perbandingan 1 : 3 : 1,5; 1 : 3 : 3,5 dan 1 : 3 : 2,5. Pada perbandingan 1 : 3 : 2,5 prosentase daya serap airnya adalah terendah berarti tingkat kepadatannya adalah yang tertinggi dan paling rendah porousitasnya. Sebaliknya untuk perbandingan 1 : 3 : 1,5 prosentase daya serapnya adalah yang tertinggi berarti tingkat kepadatannya terendah dan porousitasnya adalah yang tertinggi.

Pengaruh kemampuan daya serap air terhadap umur *paving block* tidaklah begitu besar, hal ini dapat dilihat di dalam Tabel 6.1, 6.2 dan 6.3, dimana selisih perbedaan kemampuan daya serap air *paving block* yang berumur 7 dan 28 hari sangatlah kecil yaitu hanya berkisar antara 0,2 % s/d 0,5 %.

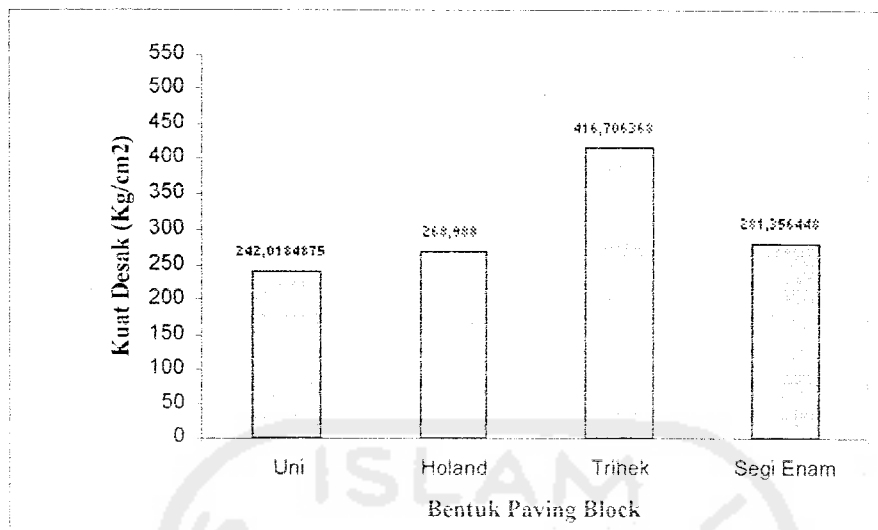
Pengaruh kemampuan daya serap air terhadap bentuk *paving block* tidaklah begitu besar, hal ini dapat dilihat di dalam Tabel 6.1, 6.2 dan 6.3, dimana selisih

dalam kemampuan menahan kuat desak, diikuti bentuk Trihek, Holand dan Uni. Hasil perhitungan juga menunjukkan pengaruh bentuk *paving block* pada campuran 1: 3 : 1,5 umur 7 hari, tidak ikut mempengaruhi kemampuan menahan kuat desak, tetapi luas permukaan bidang tekan *paving block*-lah yang masih dianggap tetap menentukan tinggi atau rendahnya kemampuan menahan kuat desak.

Untuk campuran 1: 3 : 2,5 umur 7 hari setelah dibuat suatu grafik batang yang menghubungkan antara variasi bentuk (luas permukaan *paving block*) terhadap kekuatan *paving block* adalah sebagai berikut :

Tabel 6.14. Kuat desak *paving block* dengan perbandingan 1: 3 : 2,5 pada umur 7 hari

No.	Bentuk <i>Paving Block</i>	Luas Penampang (Cm ²)	Hasil Perhitungan (Kg/Cm ²)
1	Uni	194,75	242,018
2	Holand	171	268,988
3	Trihek	237,60	416,706
4	Segi Enam	374,40	281,356



Gambar 6.10. Grafik kuat desak untuk berbagai bentuk *paving block* dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 2,5 pada umur 7 hari

Pada Gambar 6.10, dapat dilihat bahwa setelah dilakukan penghitungan pada data sampel, maka pada *paving block* dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 2,5 pada umur 7 hari, bentuk Trihek menempati urutan yang tertinggi dalam kemampuan menahan kuat desak, diikuti bentuk Segi Enam, Holand dan Uni. Bentuk Trihek lebih kuat menahan desak dibanding Segi Enam karena pada bentuk Trihek proses hidrasi lebih merata.

Meratanya proses hidrasi *paving block* sangatlah penting karena semakin rata proses hidrasi maka akan semakin kuat. Lebih meratanya proses hidrasi bentuk Trihek dikarenakan permukaan bidang desak bentuk trihek memiliki garis-garis pemisah, dimana garis-garis pemisah tersebut wujudnya berupa cekungan memanjang yang menyerupai parit-parit kecil. Cekungan yang ada pada permukaan bidang desak inilah yang membantu proses hidrasi pada Trihek, sehingga proses hidrasi merata. Proses meratanya hidrasi tidak terjadi pada bentuk Segi Enam, hal ini karena Segi

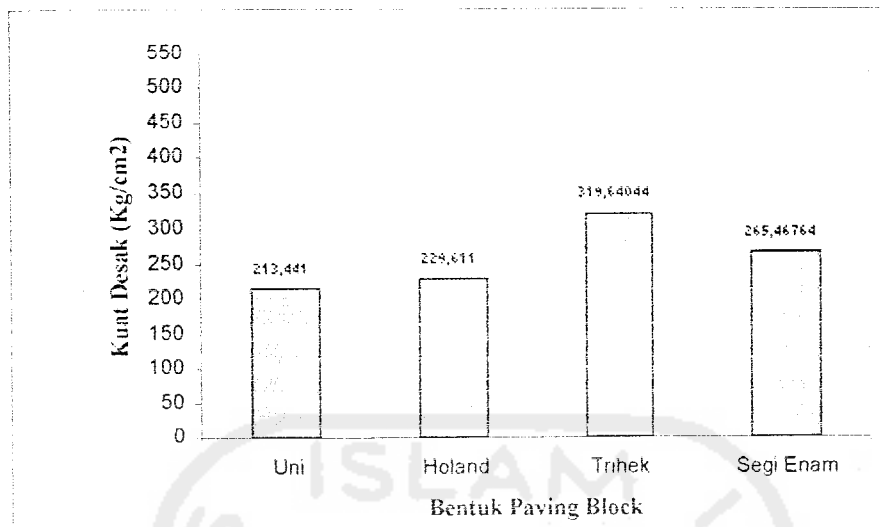
Enam tidak mempunyai parit-parit kecil seperti bentuk Trihek. Dengan tidak adanya parit-parit kecil pada permukaan bidang desak Segi Enam maka proses hidrasi akan terhambat.

Cekungan yang ada pada permukaan bidang desak Trihek selain membantu ratanya proses hidrasi juga berfungsi sebagai penahan garis patah pada ketiga bidang Trihek, sehingga jika mengalami patahan/ retak tidak langsung menjalar ke bidang yang lain. Parit-parit kecil penahan garis patah/ retak pada permukaan desak Segi Enam tidak ada sehingga jarak antar sisinya menjadi panjang. Panjangnya jarak antar sisi tersebut menyebabkan jika terjadi retakan pada satu sisi akan menjalar/ merembet ke permukaan yang lain. Dari kedua faktor inilah mengapa bentuk Trihek lebih kuat menahan desak dibanding bentuk Segi Enam.

Untuk campuran 1: 3 : 3,5 umur 7 hari setelah dibuat suatu grafik batang yang menghubungkan antara variasi bentuk (luas permukaan *paving block*) terhadap kekuatan *paving block* adalah sebagai berikut :

Tabel 6.15. Kuat desak *paving block* dengan perbandingan 1: 3 : 3,5 pada umur 7 hari

No.	Bentuk <i>Paving Block</i>	Luas Penampang (Cm ²)	Hasil Perhitungan (Kg/Cm ²)
1	Uni	194,75	213,441
2	Holand	171	229,611
3	Trihek	237,60	319,640
4	Segi Enam	374,40	265,468



Gambar 6.11. Grafik kuat desak untuk berbagai bentuk *paving block* dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 3,5 pada umur 7 hari

Seperti Gambar 6.10, pada Gambar 6.11 dapat dilihat bahwa setelah dilakukan penghitungan pada data sampel, maka pada *paving block* dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 3,5 pada umur 7 hari, bentuk Trihek menempati urutan yang tertinggi dalam kemampuan menahan kuat desak, diikuti bentuk Segi Enam, Holand dan Uni. Dibanding Segi Enam Bentuk Trihek lebih kuat menahan desak, karena pada bentuk Trihek proses reaksi air semen/ pengikatan semen lebih merata. Reaksi air semen/ pengikatan semen yang merata pada *paving block* sangatlah penting karena akan semakin menambah kekuatan.

Lebih meratanya reaksi air semen/ pengikatan semen bentuk Trihek karena permukaan bidang desak Trihek memiliki garis-garis pemisah, yang wujudnya berupa cekungan memanjang menyerupai parit-parit kecil. Cekungan yang ada pada permukaan bidang desak inilah yang membantu proses reaksi air semen/ pengikatan semen pada Trihek, sehingga pengikatan semen merata. Meratanya

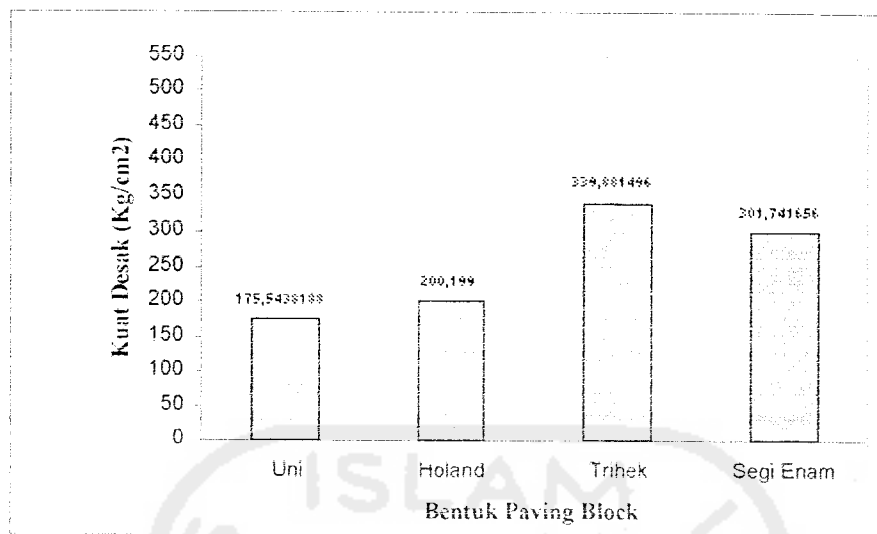
pengikatan semen tidak terjadi pada bentuk Segi Enam, karena Segi Enam tidak mempunyai parit-parit kecil seperti Trihek. Tidak adanya parit-parit kecil pada permukaan bidang desak Segi Enam menyebabkan proses reaksi air semen/ pengikatan semen agak terhambat.

Cekungan yang ada pada permukaan bidang desak Trihek selain membantu ratanya proses reaksi air semen/ pengikatan semen juga berfungsi sebagai penahan garis patah pada ketiga bidang Trihek, sehingga jika mengalami patahan/ retak tidak langsung menjalar ke bidang yang lain. Parit-parit kecil penahan garis patah/ retak pada permukaan desak Segi Enam tidak ada sehingga jarak antar sisinya menjadi panjang. Panjangnya jarak antar sisi tersebut menyebabkan jika terjadi retakan pada satu sisi akan menjalar/ merembet ke permukaan yang lain. Kedua faktor inilah yang menyebabkan bentuk Trihek lebih kuat menahan desak dibanding bentuk Segi Enam.

Untuk campuran 1: 3 : 1,5 umur 28 hari setelah dibuat suatu grafik batang yang menghubungkan antara variasi bentuk (luas permukaan *paving block*) terhadap kekuatan *paving block* adalah sebagai berikut :

Tabel 6.16. Kuat desak *paving block* dengan perbandingan 1: 3 : 1,5 pada umur 28 hari

No.	Bentuk <i>Paving Block</i>	Luas Penampang (Cm^2)	Hasil Perhitungan (Kg/Cm^2)
1	Uni	194,75	175,877
2	Holand	171	200,199
3	Trihek	237,60	339,881
4	Segi Enam	374,40	301,742



Gambar 6.12. Grafik kuat desak untuk berbagai bentuk *paving block* dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 1,5 pada umur 28 hari

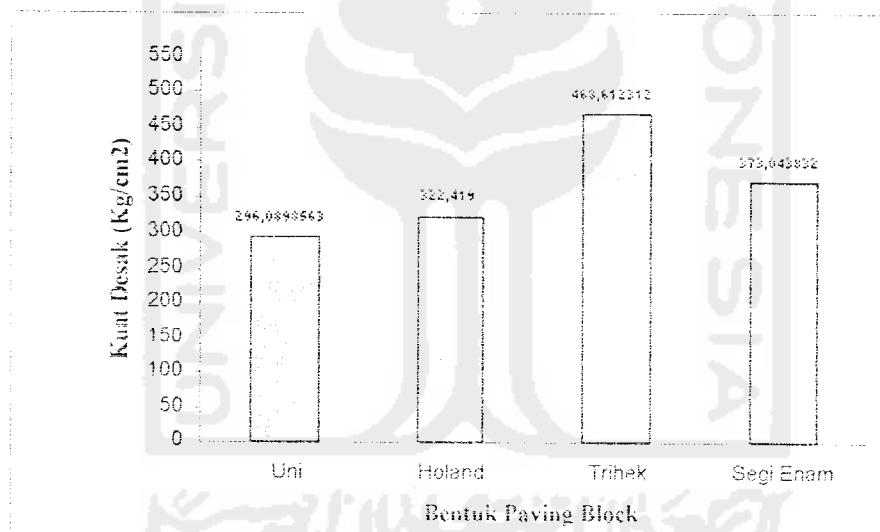
Pada Gambar 6.12 dapat dilihat bahwa setelah dilakukan penghitungan pada data sampel, maka pada *paving block* dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 1,5 pada umur 28 hari, urutan bentuk *paving block* tidak berubah dimana bentuk Trihek menempati urutan yang tertinggi dalam kemampuan menahan kuat desak, diikuti oleh bentuk Segi Enam, Holand dan Uni. Dibanding Segi Enam bentuk Trihek lebih kuat menahan desak, adapun penjelasannya sama seperti pada penjelasan Gambar 6.10 dan 6.11.

Adapun perbedaan campuran 1 : 3 : 1,5 pada umur 7 dan 28 hari adalah, pada umur 28 hari *paving block* mengalami peningkatan kekuatan yang cukup besar bila dibandingkan umur 7 hari. Peningkatan kekuatan rerata *paving block* yang terjadi untuk campuran 1 : 3 : 1,5 umur 7 hari terhadap 28 hari adalah sebesar 23,507 %.

Untuk campuran 1 : 3 : 2,5 umur 28 hari setelah dibuat suatu grafik batang yang menghubungkan antara variasi bentuk (luas permukaan *paving block*) terhadap kekuatan *paving block* adalah sebagai berikut :

Tabel 6.17. Kuat desak *paving block* dengan perbandingan 1: 3 : 2,5 pada umur 28 hari

No.	Bentuk <i>Paving Block</i>	Luas Penampang (Cm ²)	Hasil Perhitungan (Kg/Cm ²)
1	Uni	194,75	296,090
2	Holand	171	322,419
3	Trihek	237,60	468,612
4	Segi Enam	374,40	373,044



Gambar 6.13. Grafik kuat desak untuk berbagai bentuk *paving block* dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 2,5 pada umur 28 hari

Seperti Gambar 6.12, pada Gambar 6.13 dapat dilihat bahwa setelah dilakukan penghitungan pada data sampel, maka pada *paving block* dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 1,5 umur 28 hari, urutan

bentuk *paving block* tidak berubah dimana Trihek menempati urutan yang tertu. dalam kemampuan menahan kuat desak, diikuti bentuk Segi Enam, Holand dan Uni. Dibanding Segi Enam bentuk Trihek lebih kuat menahan desak, adapun penjelasannya sama seperti pada penjelasan Gambar 6.10 dan 6.11.

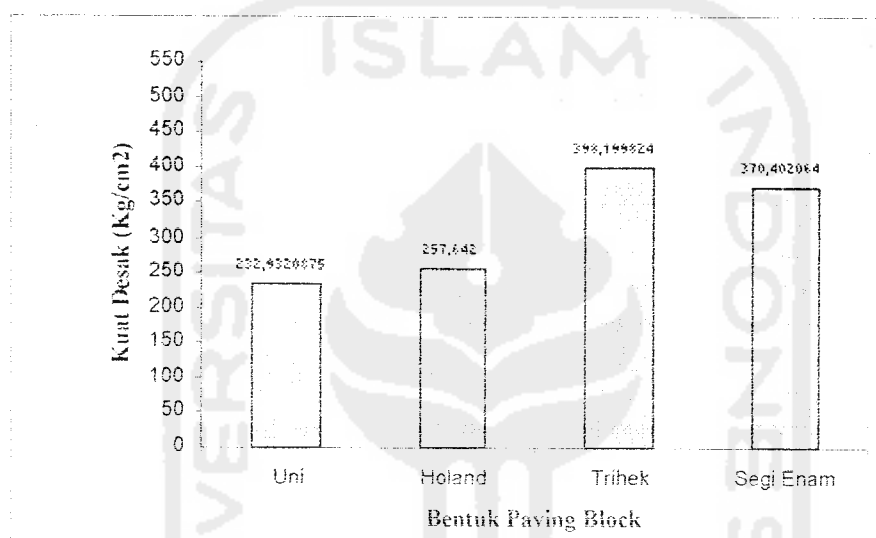
Adapun perbedaan campuran 1 : 3 : 2,5 pada umur 7 dan 28 hari adalah, pada umur 28 hari *paving block* mengalami peningkatan kekuatan yang cukup besar bila dibandingkan umur 7 hari. Peningkatan kekuatan rerata *paving block* yang terjadi untuk campuran 1 : 3 : 2,5 umur 7 hari terhadap 28 hari adalah sebesar 21,813 %.

Sedangkan keadaan *paving block* bentuk Uni yang bergerigi mengakibatkan mudah “gerimpil” atau pecah pada sudut-sudut tajam yang ada pada *paving block* tersebut. Akibat mudah terjadi “gerimpil” pada *paving block* bentuk Uni menyebabkan bentuk tersebut mudah mengalami penurunan kemampuan menahan kuat desak. Penurunan kemampuan kuat desak terjadi karena luas bidang tekan *paving block* bentuk Uni akan berkurang bersamaan dengan bertambahnya jumlah “gerimpil” yang terjadi. Selain bentuk Holand memiliki penampang lebih luas dibanding Uni juga memiliki bentuk yang lebih solid, sehingga secara otomatis ini akan menambah kekuatan *paving block* bentuk Holand. Sedangkan untuk penguncian antar *paving block* dalam penghamparan di lapangan bentuk Uni lebih baik dibanding bentuk Holand.

Untuk campuran 1 : 3 : 3,5 umur 28 hari setelah dibuat suatu grafik batang yang menghubungkan antara variasi bentuk (luas permukaan *paving block*) terhadap kekuatan *paving block* adalah sebagai berikut :

Tabel 6.18. Kuat desak paving block dengan perbandingan 1: 3 : 3,5 pada umur 28 hari

No.	Bentuk Paving Block	Luas Penampang (Cm ²)	Hasil Perhitungan (Kg/Cm ²)
1	Uni	194,75	232,932
2	Holand	171	257,642
3	Trihek	237,60	398,200
4	Segi Enam	374,40	370,402

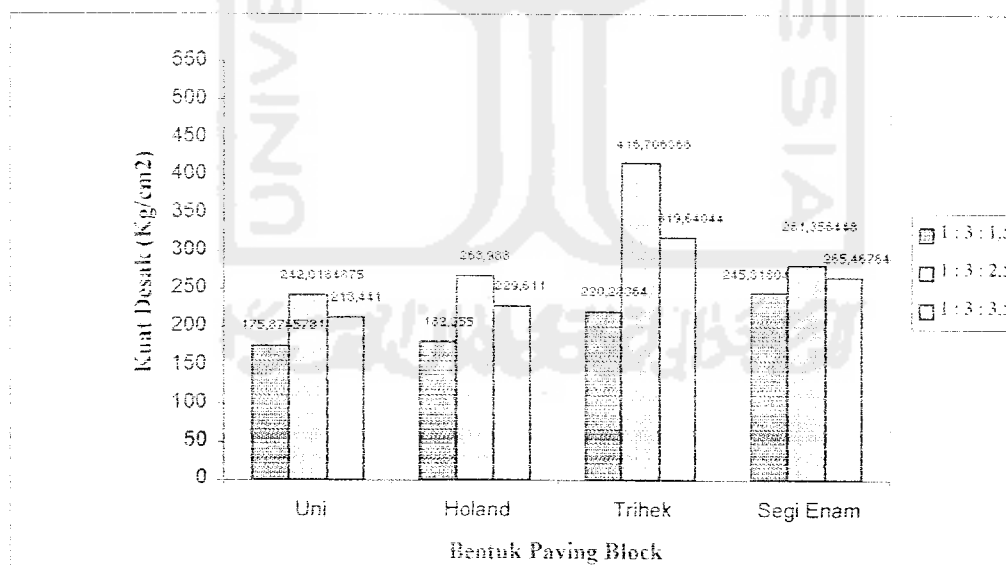


Gambar 6.14. Grafik kuat desak untuk berbagai bentuk paving block dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 3,5 pada umur 28 hari

Seperti Gambar 6.12 dan 6.13, pada Gambar 6.13 dapat dilihat bahwa setelah dilakukan penghitungan data sampel, maka pada paving block dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 3,5 umur 28 hari, bentuk Trihek menempati urutan yang tertinggi dalam kemampuan menahan kuat desak, diikuti bentuk Segi Enam, Holand dan Uni. Dibanding Segi Enam bentuk Trihek lebih kuat menahan desak, adapun penjelasannya sama seperti pada penjelasan Gambar 6.10 dan 6.11.

Adapun perbedaan campuran 1 : 3 : 3,5 pada umur 7 dan 28 hari adalah, pada umur 28 hari *paving block* mengalami peningkatan kekuatan yang cukup besar bila dibandingkan umur 7 hari. Peningkatan kekuatan rerata *paving block* yang terjadi untuk campuran 1 : 3 : 3,5 umur 7 hari terhadap 28 hari adalah sebesar 21,362 %.

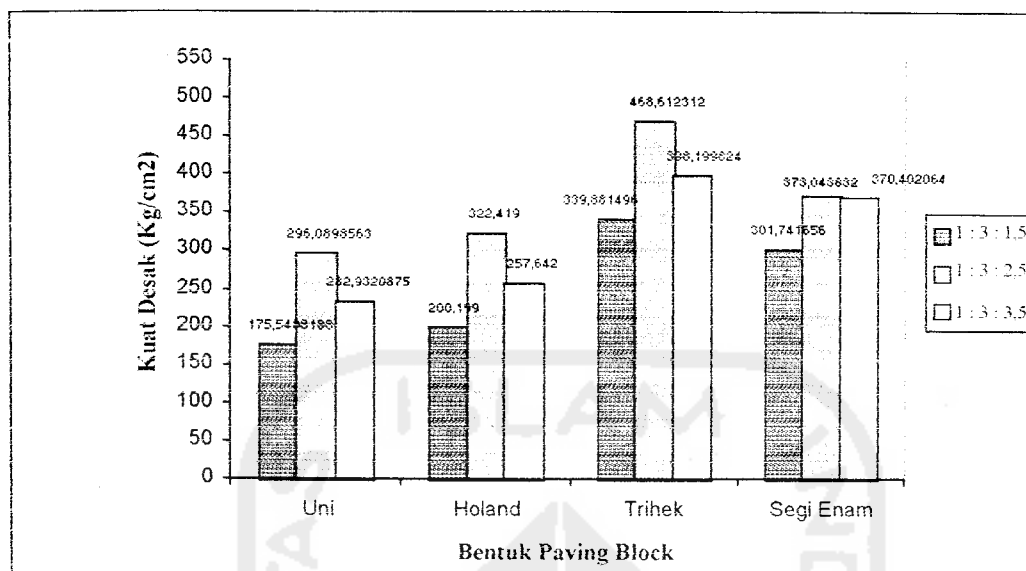
Parit-parit kecil yang ada pada permukaan bidang desak Trihek berfungsi juga untuk menahan garis patah pada ketiga bagian Trihek, jika mengalami patahan/ retak sehingga tidak langsung menjalar ke bagian yang lain. Parit-parit kecil menahan garis retak permukaan desak Segi Enam tidak ada sehingga jarak sisi-sisinya menjadi panjang. Panjangnya jarak antar sisi tersebut menyebabkan mudah menjalar/ merembetnya retakan ke bagian yang lain. Kedua faktor inilah yang menyebabkan mengapa Trihek lebih kuat menahan desak dibanding Segi Enam.



Gambar 6.15. Grafik kuat desak untuk berbagai bentuk *paving block* dengan Variasi Campuran Umur 7 Hari

Dari Gambar 6.15 di atas terlihat bahwa *paving block* yang mampu menahan kuat desak tertinggi adalah *paving block* dengan campuran 1: 3 : 2,5 diikuti oleh campuran 1: 3 : 3,5 dan 1: 3 : 1,5. *Paving block* dengan perbandingan campuran 1: 3 : 2,5 memiliki gradasi yang lebih baik dibanding dua lainnya, hal itulah yang menyebabkan *paving block* dengan campuran 1: 3 : 2,5 memiliki kekuatan yang tertinggi. Gradasinya suatu campuran disebut baik jika ukuran butiran-butirannya bervariasi, hal ini karena butiran yang kecil akan mengisi pori-pori diantara butiran yang besar, sehingga pori-porinya menjadi sedikit, dengan kata lain memiliki kepadatan yang tinggi (Tjokrodinuljo, 1995).

Untuk campuran 1: 3 : 3,5; campuran didominasi oleh kerikil, sehingga pori-pori yang ada pada campuran tersebut cukup besar. Jumlah pasir yang ada tidak memadai untuk mengisi semua pori-pori pada campuran tersebut, sehingga kepadatan berkurang dibanding dengan campuran 1: 3 : 2,5. Berkurangnya kepadatan tersebut berakibat menurunnya tingkat kekuatan *paving block*. Sedangkan untuk campuran 1: 3 : 1,5; campuran didominasi oleh pasir, walau campuran tersebut relatif cukup padat tetapi mengingat daya dukung pasir lebih rendah dibanding kerikil maka otomatis daya dukungnya juga sangat kurang jika dibanding dua campuran lainnya.



Gambar 6.16. Grafik kuat desak untuk berbagai bentuk paving block dengan Variasi Campuran Umur 28 Hari

Seperti Gambar 6.15, pada Gambar 6.16 di atas terlihat bahwa paving block yang mampu menahan kuat desak tertinggi adalah paving block dengan campuran 1: 3 : 2,5 diikuti oleh campuran 1: 3 : 3,5 dan 1: 3 : 1,5. Paving block dengan perbandingan campuran 1: 3 : 2,5 memiliki gradasi yang lebih baik dibanding lainnya, sehingga paving block dengan campuran 1: 3 : 2,5 memiliki kekuatan yang tertinggi.

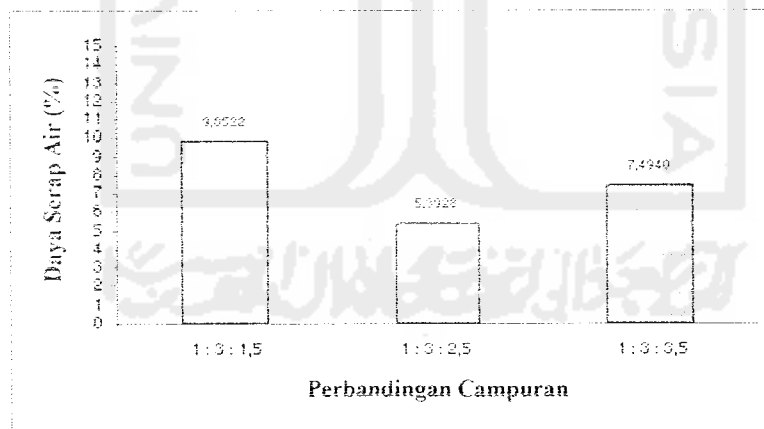
Untuk campuran 1: 3 : 3,5; kerikil mendominasi campuran, sehingga campuran tersebut memiliki pori-pori cukup besar. Pasir yang ada jumlahnya tidak memadai untuk mengisi semua pori-pori pada campuran tersebut, sehingga kemampuan berkurang dibanding dengan campuran 1: 3 : 2,5. Berkurangnya kemampuan tersebut mengakibatkan turunnya tingkat kekuatan paving block. Sedang untuk campuran 1: 3 : 1,5; pasirlah yang lebih mendominasi campuran, walau campuran

6.5 Faktor Kerikil Dalam Campuran, Terhadap Kemampuan Daya Serap Air *Paving Block*

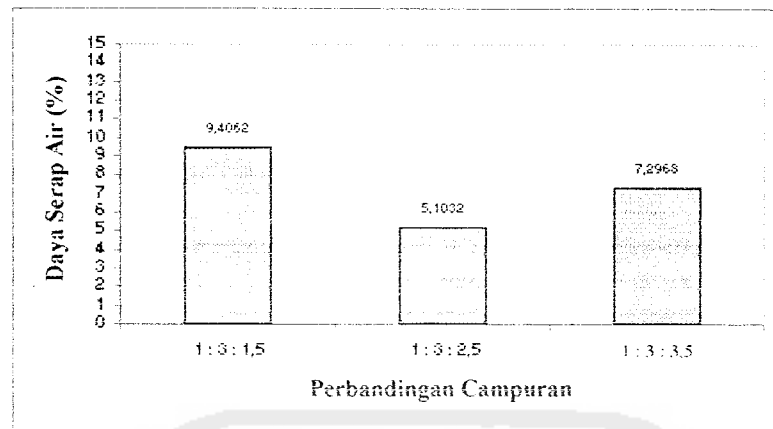
Dari hasil pengujian daya serap air jika tinjauan dikhususkan pada faktor kerikil terhadap kemampuan daya serap air *paving block* adalah seperti dalam Tabel 6.19.

Tabel 6.19. Prosentase Daya Serap *Paving Block* Bentuk Uni

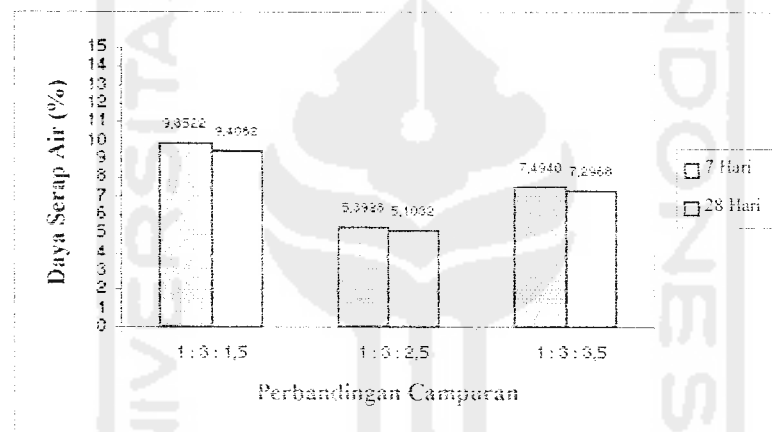
No	Bentuk <i>Paving Block</i>	Perbandingan Campuran	Daya Serap Air Umur 7 Hari (%)	Daya Serap Air Umur 28 Hari (%)
1	Uni	1:3:1,5	9,785	9,424
2	Uni	1:3:2,5	5,616	5,389
3	Uni	1:3:3,5	7,847	7,784



Gambar 6.17. Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk *paving block* bentuk Uni pada umur 7 hari



Gambar 6.18. Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk paving block bentuk Uni pada umur 28 hari

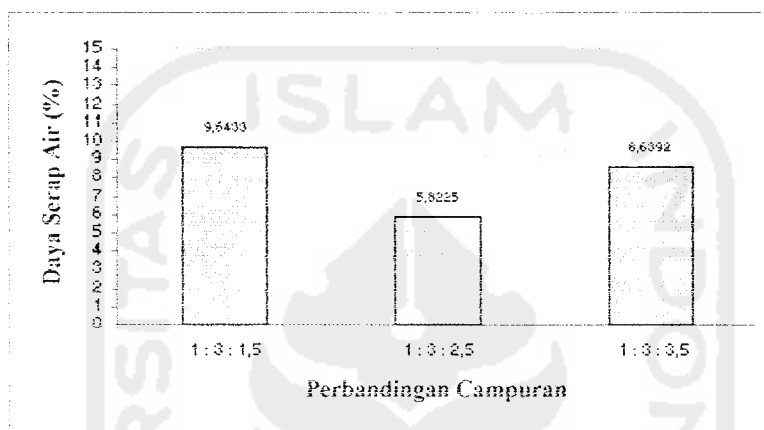


Gambar 6.19. Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk paving block bentuk Uni pada umur 7 dan 28 hari

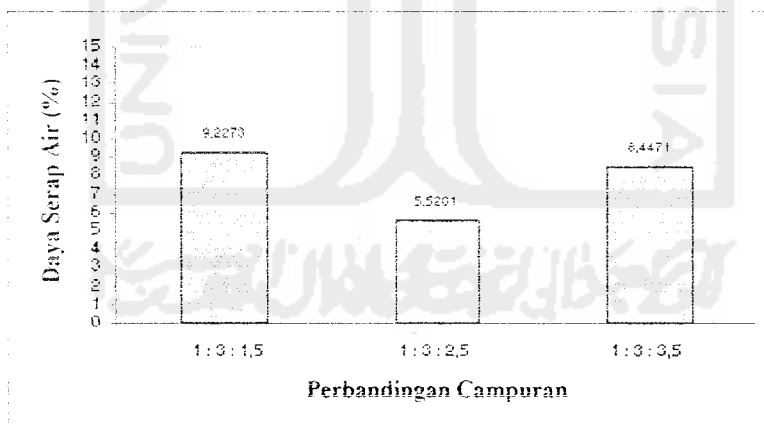
Tabel 6.20. Prosentase Daya Serap Paving Block Bentuk Holand

No	Bentuk Paving Block	Perbandingan Campuran	Daya Serap Air Umur 7 Hari (%)	Daya Serap Air Umur 28 Hari (%)
1	Holand	1:3:1,5	9,6140	9,2149
2	Holand	1:3:2,5	5,6045	5,3570
3	Holand	1:3:3,5	8,0336	7,9209

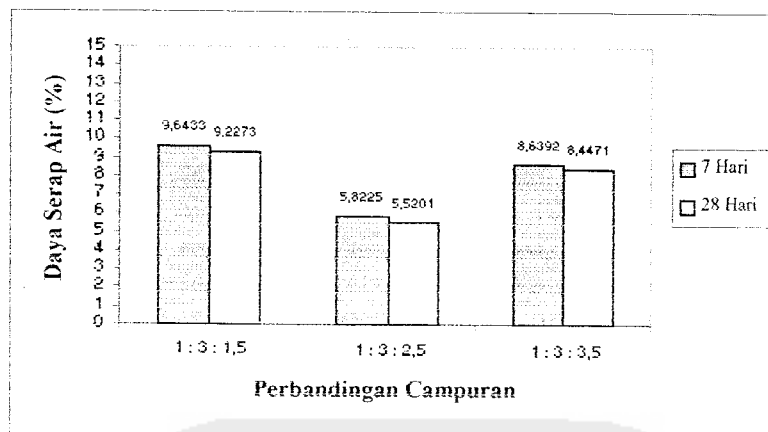
Pada Gambar 6.19, dapat dilihat bahwa pengaruh umur *paving block* hampir tidak berperan meningkatkan ataupun menurunkan kemampuan daya serap air antara umur 7 hari terhadap umur 28 hari. Tinggi atau rendahnya kemampuan daya serap air *paving block* cenderung disebabkan perbedaan perbandingan campuran bahan-bahan penyusunnya bukan umurnya.



Gambar 6.20. Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk *paving block* bentuk Holand pada umur 7 hari



Gambar 6.21. Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk *paving block* bentuk Holand pada umur 28 hari

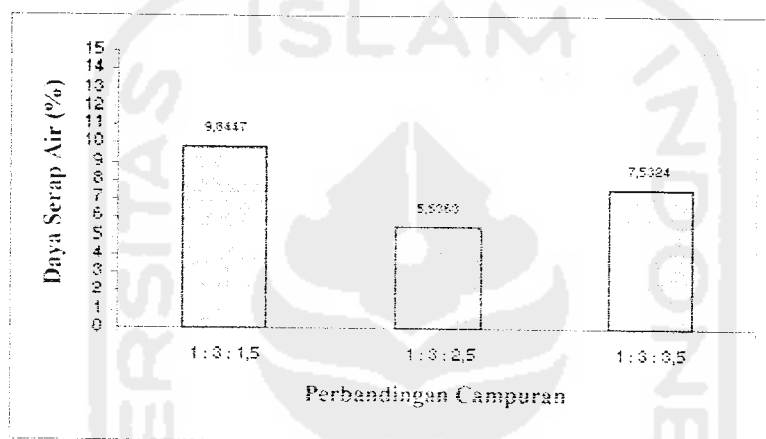
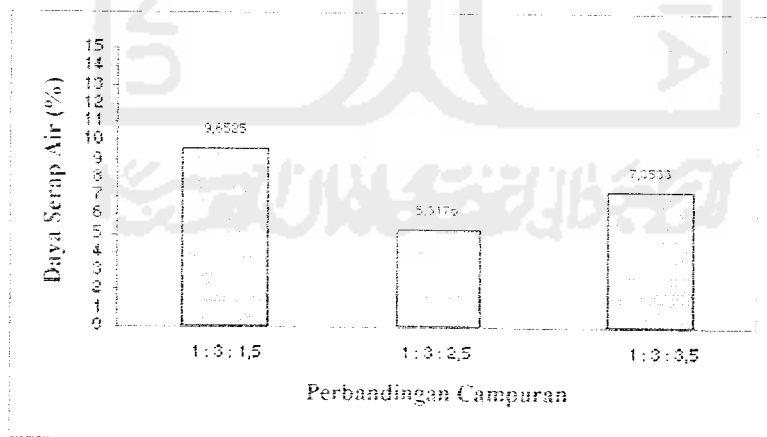


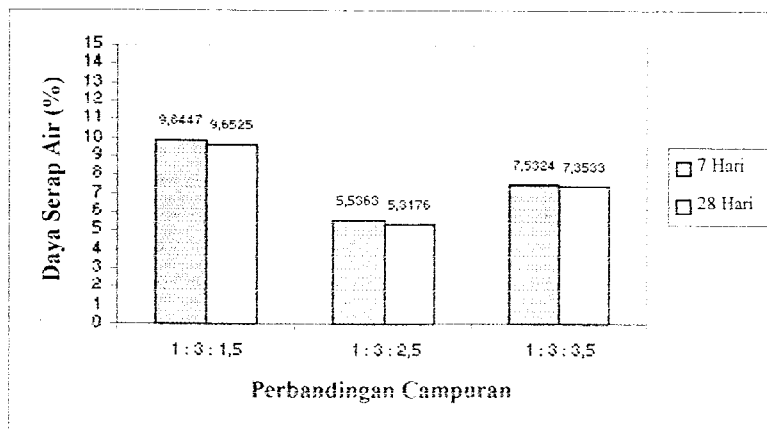
Gambar 6.22. Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk paving block bentuk Holand pada umur 7 dan 28 hari

Pada Gambar 6.22, tampak kemampuan daya serap air tertinggi ada pada paving block dengan campuran 1:3:1,5 yang kemudian diikuti campuran 1:3:3,5 dan yang terakhir 1:3:2,5. Tingginya kemampuan daya serap air paving block pada campuran 1:3:1,5 menunjukkan bahwa campuran ini memiliki porousitas yang tertinggi. Secara teori bila paving block memiliki porousitas tinggi maka akan memiliki kemampuan kuat desak yang rendah, hal ini akan dibuktikan pada subbab 6.6. Bila ditinjau dengan umur, hampir tidak ada perbedaan kemampuan daya serap air antara paving block yang berumur 7 hari dan 28 hari. Penyebab perbedaan kemampuan daya serap air cenderung karena perbedaan perbandingan campuran paving block bukan oleh umurnya.

Tabel 6.21. Prosentase Daya Serap *Paving Block* Bentuk Trihek

No	Bentuk <i>Paving Block</i>	Perbandingan Campuran	Daya Serap Air Umur 7 Hari (%)	Daya Serap Air Umur 28 Hari (%)
1	Trihek	1 : 3 : 1,5	9,8428	9,4969
2	Trihek	1 : 3 : 2,5	5,6174	5,4005
3	Trihek	1 : 3 : 3,5	7,7581	7,7172

Gambar 6.23. Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk *paving block* bentuk Trihek pada umur 7 hariGambar 6.24. Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk *paving block* bentuk Trihek pada umur 28 hari

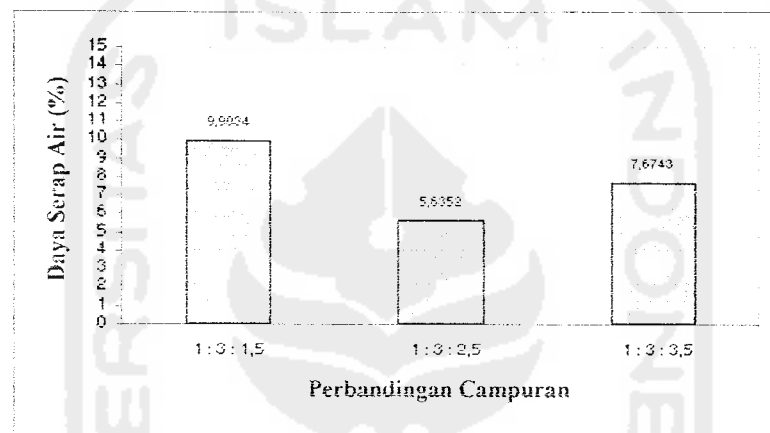
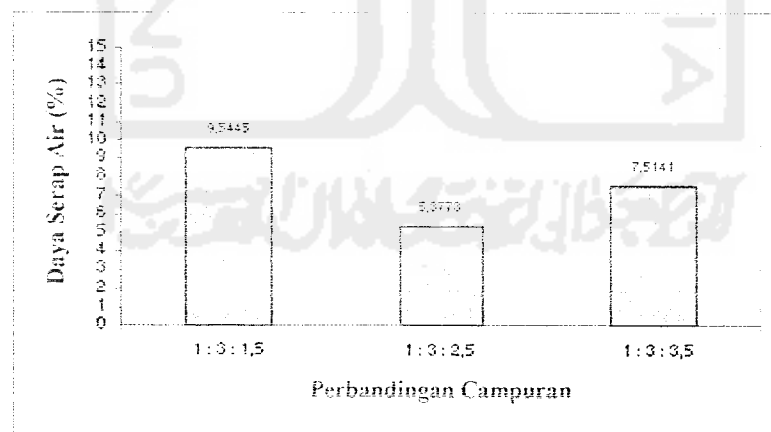


Gambar 6.25. Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk paving block bentuk Trihek pada umur 7 dan 28 hari

Posisi tertinggi paving block bentuk Trihek yang memiliki kemampuan daya serap air tertinggi adalah paving block dengan campuran 1: 3 : 1,5; diikuti oleh perbandingan campuran 1: 3 : 3,5 dan 1: 3 : 2,5; seperti tampak pada Gambar 6.25. Rendahnya kemampuan daya serap air paving block pada campuran 1: 3 : 2,5 menunjukkan bahwa porositas yang dimiliki juga rendah. Dengan porositas yang rendah berarti campuran dengan perbandingan 1: 3 : 2,5 memiliki kemampuan kuat desak yang tertinggi, hal ini akan dibuktikan dalam subbab 6.6. Jika ditinjau pengaruh umur terhadap kemampuan daya serap air hampir tidak ada, hal ini seperti terlihat pada Gambar 6.25 di atas.

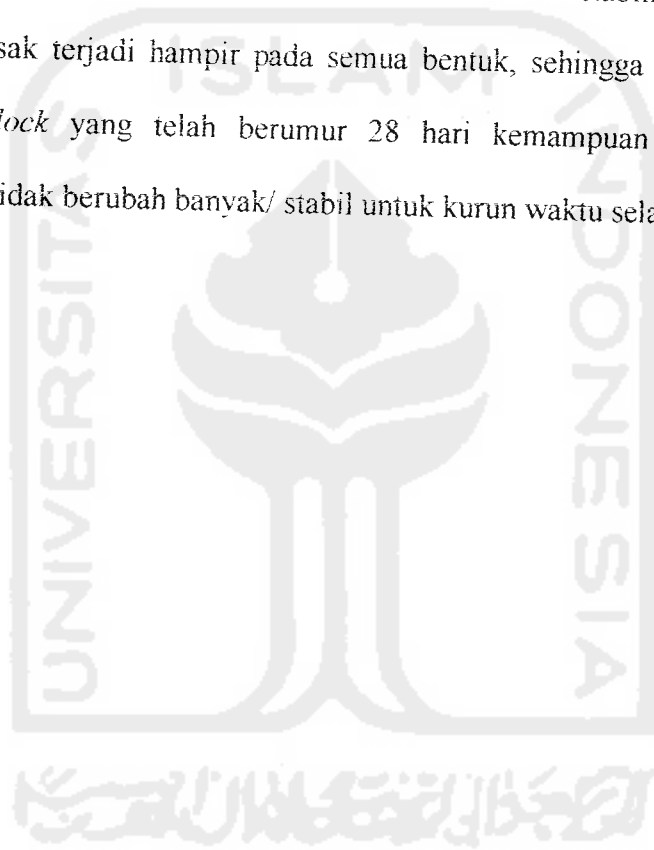
Tabel 6.22. Prosentase Daya Serap *Paving Block* Bentuk Segi Enam

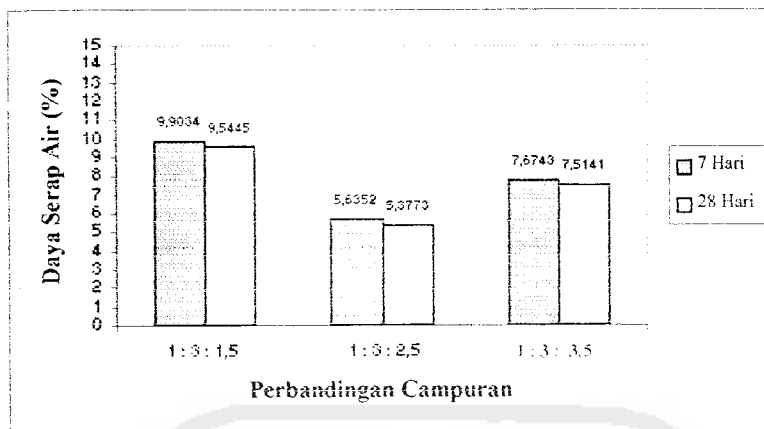
No	Bentuk <i>Paving Block</i>	Perbandingan Campuran	Daya Serap Air Umur 7 Hari (%)	Daya Serap Air Umur 28 Hari (%)
1	Segi Enam	1 : 3 : 1,5	9,7539	9,4217
2	Segi Enam	1 : 3 : 2,5	5,5596	5,3856
3	Segi Enam	1 : 3 : 3,5	7,3723	7,4008

Gambar 6.26. Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk *paving block* bentuk Segi Enam pada umur 7 hariGambar 6.27. Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk *paving block* bentuk Segi Enam pada umur 28 hari

tersebut relatif cukup padat tetapi mengingat daya dukung pasir lebih rendah dari kerikil maka otomatis daya dukungnya juga tidak sekuat dibanding dua campuran lainnya.

Jika dibandingkan antara Gambar 6.14 dan 6.15, maka akan terlihat bahwa *paving block* umur 28 hari, perbedaan kemampuan menahan kuat desak antar campurannya relatif lebih tetap dan stabil dibanding umur 7 hari. Lebih stabilnya kemampuan menahan kuat desak terjadi hampir pada semua bentuk, sehingga dapat dikatakan bahwa *paving block* yang telah berumur 28 hari kemampuan menahan kuat desaknya relatif tidak berubah banyak/ stabil untuk kurun waktu selanjutnya.

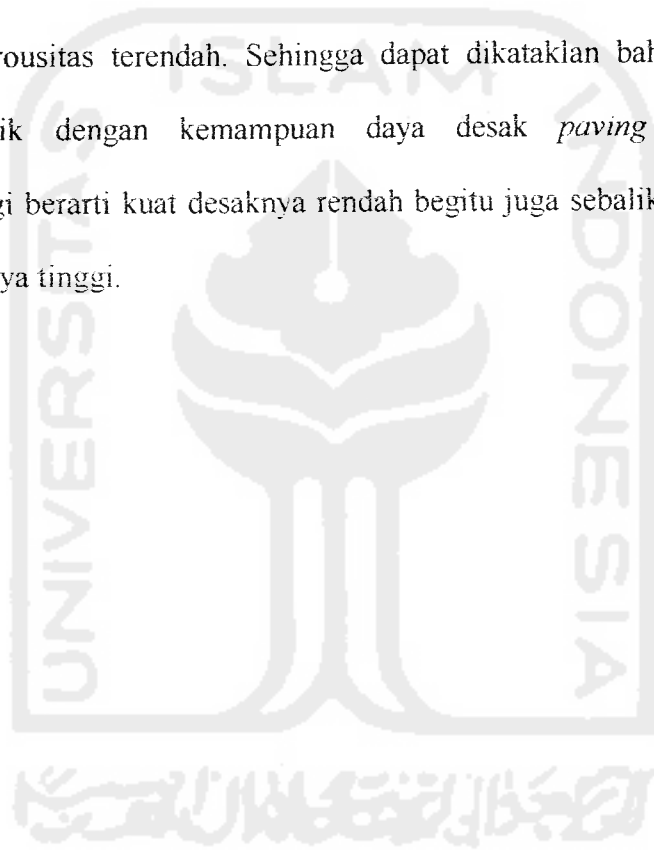




Gambar 6.28 Grafik hubungan antara daya serap air dan variasi campuran untuk *paving block* bentuk Segi Enam pada umur 7 dan 28 hari

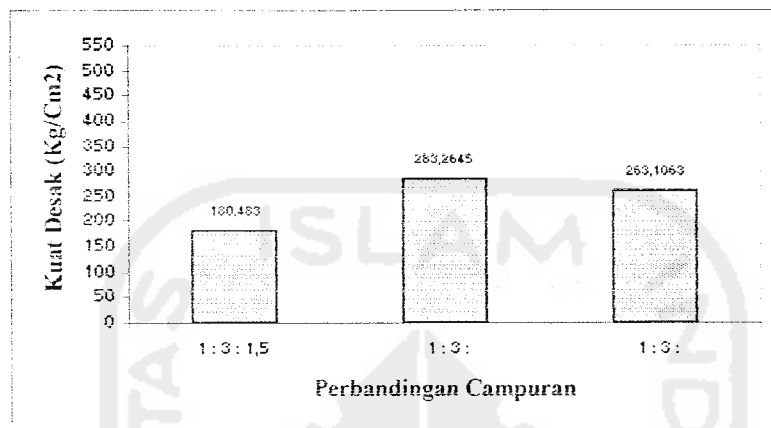
Pada Gambar 6.28 campuran dengan perbandingan 1: 3 : 1,5 masih menempati posisi tertinggi dalam kemampuan daya serap air *paving block* yang diikuti campuran 1: 3 : 3,5 dan 1: 3 : 2,5. Dengan memiliki daya serap air tertinggi pada campuran 1: 3 : 1,5 menunjukkan bahwa campuran 1: 3 : 1,5 memiliki porositas yang tertinggi. Dengan tingginya porositas menunjukkan bahwa campuran 1: 3 : 1,5 memiliki kuat desak terendah dibanding campuran yang lain. Kondisi yang berlawanan dialami campuran dengan perbandingan 1: 3 : 2,5, dimana pada campuran ini, porositasnya adalah yang terendah, seperti terlihat dalam Tabel. Dengan rendahnya porositas menunjukkan bahwa campuran 1: 3 : 2,5 memiliki kuat desak tertinggi dibanding yang lainnya. Ditinjau dari segi umur hampir tidak ada perbedaan kemampuan daya serap airnya antara umur 7 hari dan 28 hari seperti terlihat dalam Gambar 6.28. Pada Gambar 6.19, 6.22, 6.25, dan 6.28 menunjukkan bahwa pengaruh umur tidaklah begitu mempengaruhi kemampuan daya serap air *paving block*. Umur disini adalah umur *paving block* antara 7 sampai dengan 28 hari. Perbedaan perbandingan campuranlah yang justru paling berperan membedakan kemampuan daya serap

airnya, seperti ditunjukkan pada Tabel 6.19, 6.22, 6.25 dan 6.28. Perbedaan perbandingan campuran inilah yang membedakan porousitasnya, dimana seperti terlihat pada keempat Gambar diatas bahwa pada campuran 1: 3 :1,5 menempati posisi tertinggi dalam kemampuan daya serap airnya diikuti campuran 1: 3 : 3,5 dan 1: 3 : 2,5. Dari keempat Tabel di atas dapat diketahui bahwa selain porousitas, kuat desakpun dapat diperkirakan, dimana kuat desak tertinggi dimiliki oleh *paving block* yang memiliki porousitas terendah. Sehingga dapat dikatakan bahwa porousitas berbanding terbalik dengan kemampuan daya desak *paving block*, yaitu porousitasnya tinggi berarti kuat desaknya rendah begitu juga sebaliknya porousitas rendah kuat desaknya tinggi.

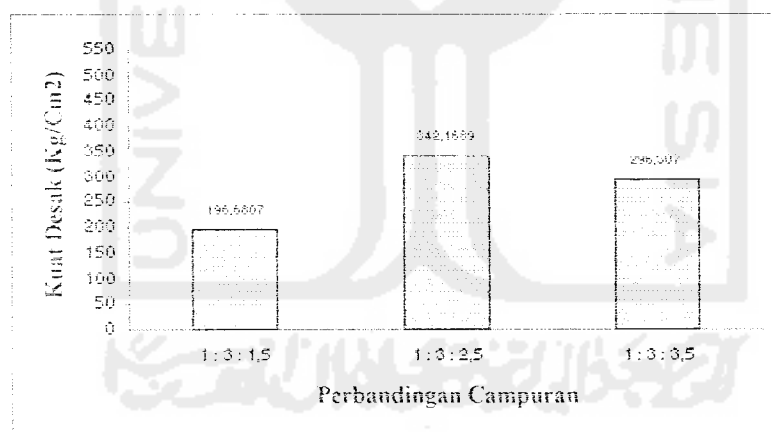


6.6 Faktor Kerikil dalam Campuran, Terhadap Kuat Desak *Paving Block*

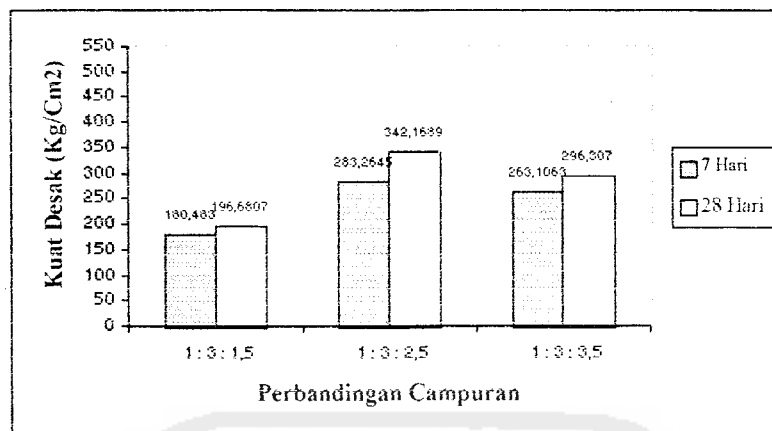
Dari hasil pengujian kuat tekan jika tinjauan dikhususkan pada faktor kerikil terhadap kemampuan kuat tekan *paving block* adalah sebagai berikut :



Gambar 6.29. Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak *paving block* bentuk Uni pada umur 7 hari

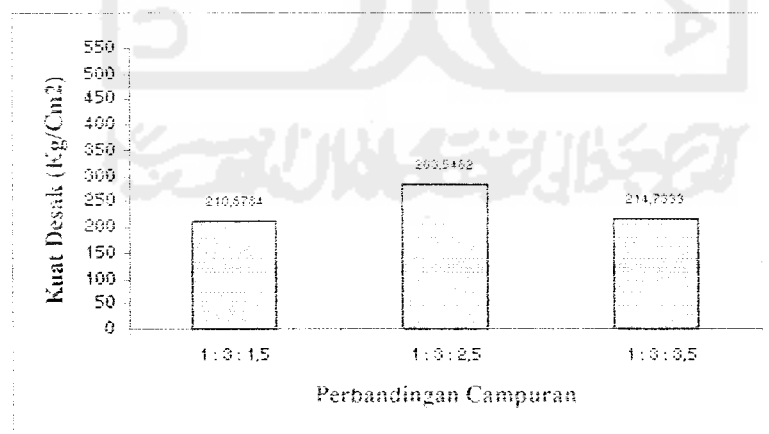


Gambar 6.30. Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak *paving block* bentuk Uni pada umur 28 hari

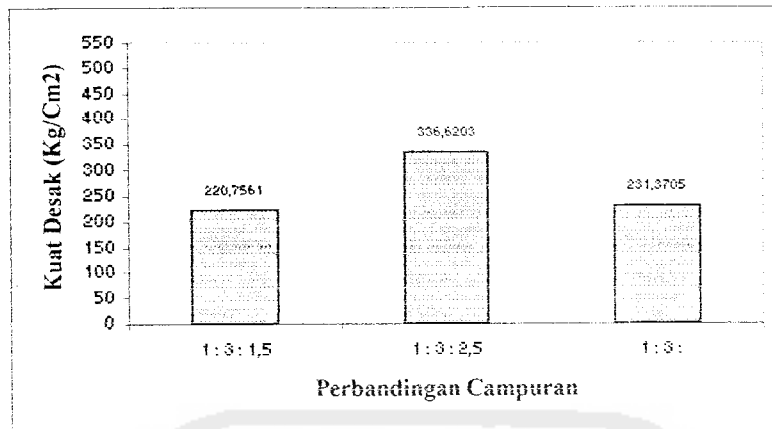


Gambar 6.31. Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk Uni pada umur 7 dan 28 Hari

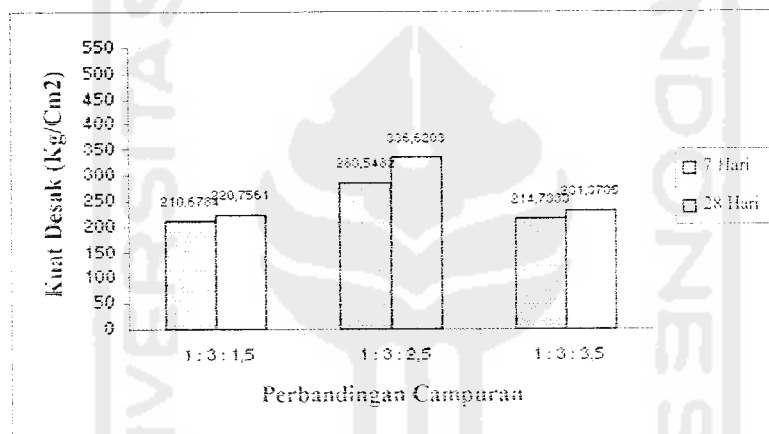
Pada Gambar 6.31, terlihat bahwa *paving block* bentuk Uni pada umur 28 hari mengalami peningkatan dibanding yang berumur 7 hari. Peningkatan kekuatan terjadi karena *paving block* yang berumur 28 hari kekeringannya lebih sempurna dibanding yang berumur 7 hari. Pada Gambar 6.31 terlihat juga bahwa *paving block* dengan perbandingan 1 : 3 : 2,5 mengalami peningkatan yang cukup besar dibandingkan dua campuran yang lain.



Gambar 6.32. Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk Holland pada umur 7 Hari



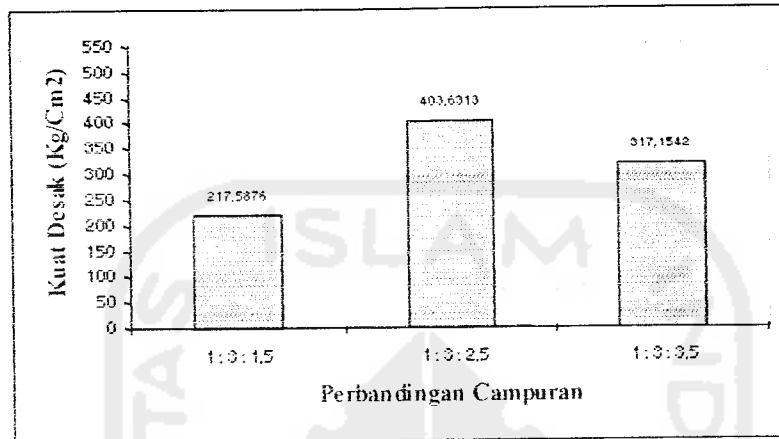
Gambar 6.33. Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk Holand pada umur 28 Hari



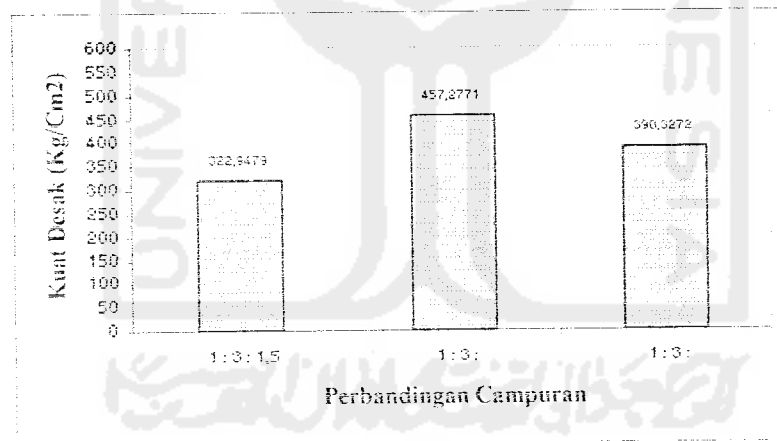
Gambar 6.34. Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk Holand pada umur 7 dan 28 Hari

Seperti Gambar 6.31, pada Gambar 6.34 juga terlihat pada paving block dengan perbandingan 1 : 3 : 2,5 mengalami peningkatan kemampuan kuat desak yang lebih tinggi dibanding dua campuran lainnya. Peningkatan ini membuktikan bahwa pada campuran 1 : 3 : 2,5 memiliki kepadatan lebih tinggi dibanding yang lainnya. Kepadatan campuran beton, baik beton basah maupun kering biasanya dapat dilihat dari waktu yang dibutuhkan beton untuk kering secara keseluruhan, semakin cepat beton mengering maka semakin rendah kekuatan beton tersebut dibanding beton yang pengeringannya lebih lambat. Secara keseluruhan peningkatan terjadi pada

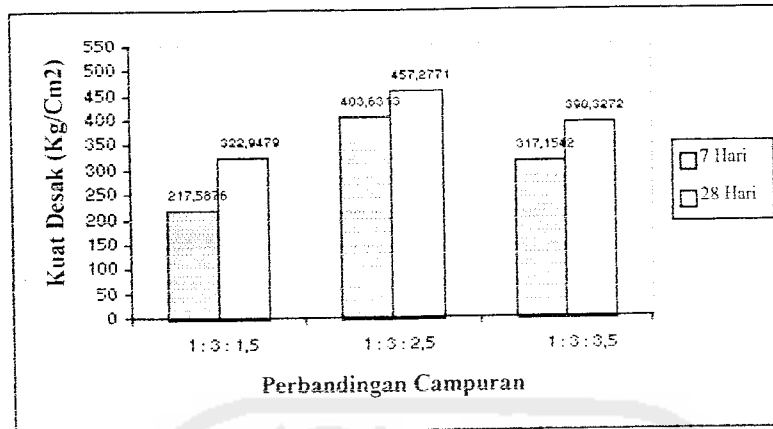
paving block yang telah berumur 28 hari. Peningkatan kuat desak *paving block* umur 28 hari ini disebabkan proses hidrasi/ reaksi air semen lebih sempurna dan merata dibanding umur 7 hari.



Gambar 6.35. Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak *paving block* bentuk Trihek pada umur 7 Hari

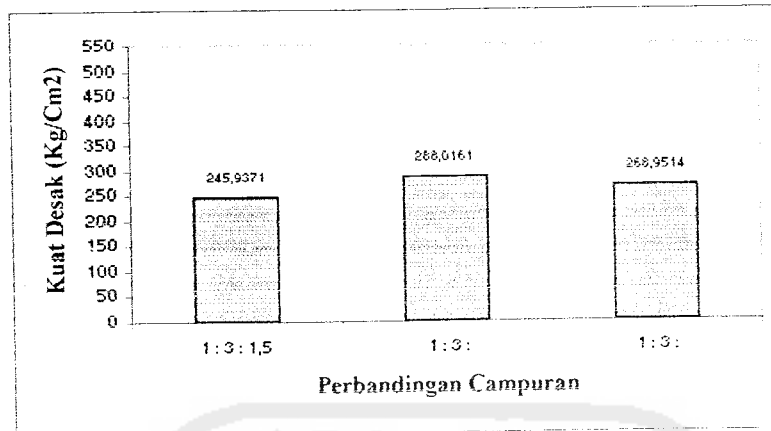


Gambar 6.36. Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak *paving block* bentuk Trihek pada umur 28 Hari

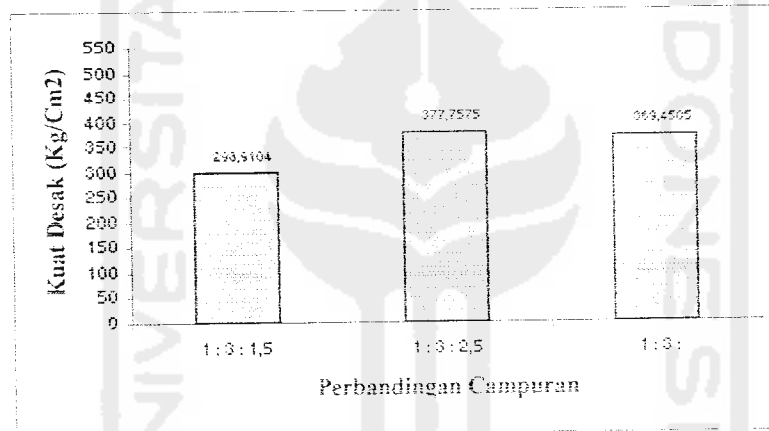


Gambar 6.37. Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk Trihek pada umur 7 dan 28 Hari

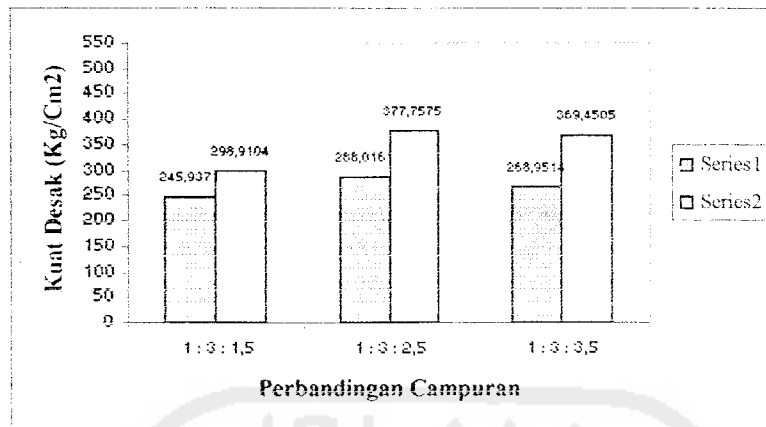
Pada Gambar 6.37, dapat dilihat bahwa peningkatan kekuatan paving block untuk semua campuran umur 28 hari mengalami peningkatan cukup besar terhadap umur 7 hari. Besarnya peningkatan kekuatan paving block umur 7 hari ke 28 hari semuanya hampir sama/ merata. Hampir samanya peningkatan kekuatan pada semua campuran ini disebabkan karena bentuk Trihek permukaan bidang tekannya memiliki parit-parit kecil, parit-parit kecil inilah yang ikut membantu desorpsi/ penguapan H₂O sehingga proses hidrasi merata. Proses hidrasi/ reaksi air semen sangat menentukan, karena semakin rata proses hidrasi maka kekuatan paving block akan semakin besar dan merata pada seluruh bagian.



Gambar 6.38. Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk Segi Enam pada umur 7 Hari



Gambar 6.39. Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk Segi Enam pada umur 28 Hari



Gambar 6.40. Grafik hubungan variasi campuran kerikil dengan kuat desak paving block bentuk Segi Enam pada umur 7 dan 28 Hari

Untuk Gambar 6.40 memperlihatkan bahwa paving block bentuk Segi Enam dengan jumlah kerikil terbanyak mengalami peningkatan yang semakin besar dari umur 7 hari ke umur 28 hari. Sedangkan secara keseluruhan paving block Segi Enam umur 28 hari mengalami peningkatan terhadap umur 7 hari. Peningkatan ini karena paving block pada umur 28 hari telah mengalami proses hidrasi/ reaksi air semen lebih sempurna, sehingga memiliki kekuatan yang lebih besar dibanding yang berumur 7 hari.

Tabel 6.23 Daya serap air dan kuat desak paving block

No.	Bentuk Paving Block	Perbandingan Campuran	Berat (Daya Serap)				Kuat Desak (Kg/Cm ²)		% Daya Serap		% Kuat Desak
			Wk (Kg)		Wb (Kg)		7 Hari	28 Hari	7 Hari	28 Hari	
			7 Hari	28 Hari	7 Hari	28 Hari					
1	Uni	1 : 3 : 1,5	2,6928	2,7450	2,9381	3,0032	180,4830	196,6807	9,8522	9,4062	91,764
2	Uni	1 : 3 : 2,5	2,9391	2,9687	3,0976	3,1202	283,2645	342,1689	5,3928	5,1032	82,785
3	Uni	1 : 3 : 3,5	2,9170	2,8725	3,1356	3,0821	263,1063	296,3070	7,4940	7,2968	88,795
4	Holand	1 : 3 : 1,5	2,1819	2,1870	2,3921	2,3888	210,6784	220,7561	9,6433	9,2273	95,435
5	Holand	1 : 3 : 2,5	2,5445	2,5090	2,7371	2,6475	283,5482	336,6203	5,5223	5,5201	84,234
6	Holand	1 : 3 : 3,5	2,4632	2,4162	2,6760	2,6203	214,7333	231,3705	8,6392	8,4471	92,809
7	Trihek	1 : 3 : 1,5	3,3155	3,3069	3,6419	3,6261	217,5876	322,9479	9,8447	9,6525	67,375
8	Trihek	1 : 3 : 2,5	3,7268	3,7047	3,9253	3,9017	403,6313	457,2771	5,5363	5,3176	88,268
9	Trihek	1 : 3 : 3,5	3,5845	3,6310	3,8545	3,8980	317,1542	390,3272	7,5324	7,3553	81,253
10	Segi Enam	1 : 3 : 1,5	3,8835	3,8682	4,2681	4,2374	245,9371	298,9104	9,9034	9,5445	82,278
11	Segi Enam	1 : 3 : 2,5	4,6547	4,6008	4,9170	4,8482	288,0161	377,7575	5,6352	5,3773	76,244
12	Segi Enam	1 : 3 : 3,5	4,4408	4,4117	4,7816	4,7432	268,9514	369,4505	7,6743	7,5141	72,798

Pada Tabel 6.23, dapat dilihat bahwa seiring dengan peningkatan porousitas *paving block* maka akan mengalami penurunan kemampuan menahan kuat desak, begitu juga sebaliknya disaat terjadi penurunan porousitas *paving block* maka akan mengalami peningkatan kemampuan menahan kuat desak. Penurunan dan peningkatan kuat desak dipengaruhi oleh gradasi campuran, dimana semakin hiterogen suatu campuran maka kepadatan semakin baik, dan otomatis peningkatan kuat desak akan naik, begitu juga sebaliknya. Kepadatan berpengaruh terhadap tingkat porousitas dimana semakin padat campuran maka semakin rendah porousitasnya dan semakin rendah tingkat kepadatannya semakin tinggi porousitasnya. Secara berurutan tingkat porousitas tertinggi terjadi pada campuran 1 : 3 : 1,5; diikuti campuran 1 : 3 : 3,5 dan 1 : 3 : 2,5; sebaliknya urutan tingkat kemampuan menahan kuat desak mulai dari yang tertinggi adalah campuran 1 : 3 : 2,5; 1 : 3 : 3,5 dan 1 : 3 : 1,5.

Setelah melalui penghitungan, *paving block* umur 7 hari memiliki kemampuan daya serap air rerata untuk campuran 1 : 3 : 1,5 sebesar 9,8109 %, 1 : 3 : 2,5 sebesar 5,5217 % dan 1 : 3 : 3,5 sebesar 7,8350 %. Untuk *paving block* umur 28 hari kemampuan daya serap air yang dimiliki pada campuran 1 : 3 : 1,5 sebesar 9,4576 %, campuran 1 : 3 : 2,5 sebesar 5,3296 %, dan campuran 1 : 3 : 3,5 sebesar 7,6528 %.

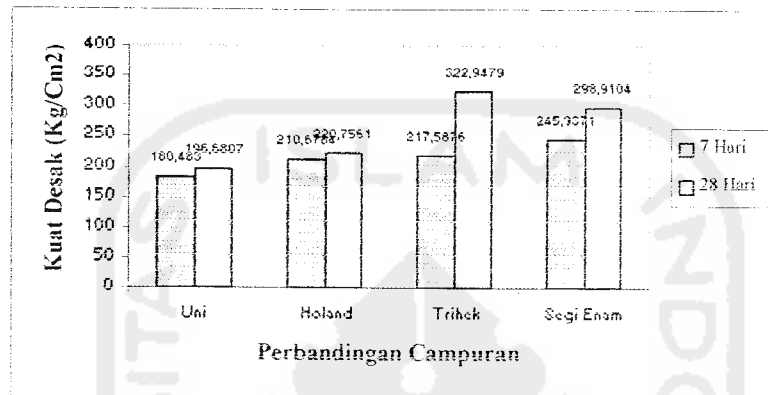
Melalui penghitungan yang sama, peningkatan kuat desak *paving block* rerata umur 7 hari terhadap 28 hari pada campuran 1 : 3 : 1,5 sebesar 84,340 %, 1 : 3 : 2,5 sebesar 82,884 % dan 1 : 3 : 3,5 sebesar 83,914 %, dari sini dapat dilihat bahwa tidak satupun dari ketiga campuran *paving block* umur 7 hari terhadap umur 28 hari yang memiliki kekuatan sebesar 95 % seperti yang pernah dikemukakan oleh Soekarno

(1996). Jadi seperti keterangan di atas peningkatan kuat desak umur 7 hari terhadap 28 hari mulai dari tertinggi ada pada campuran 1: 3 : 1,5; diikuti campuran 1: 3 : 3,5 dan 1: 3 : 2,5.



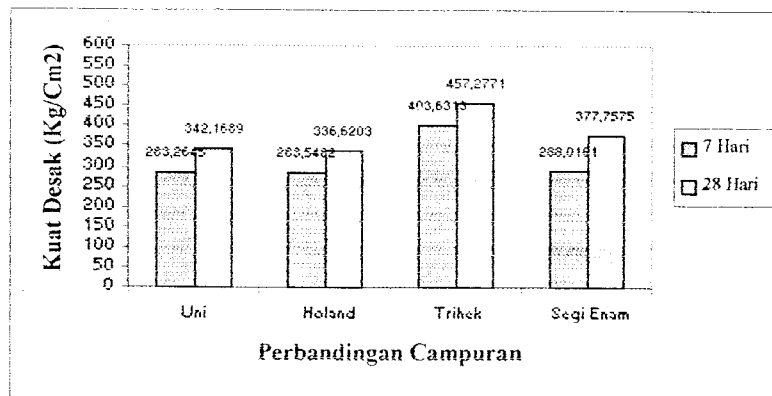
6.7 Hubungan Kuat Desak dan Volume *Paving Block*

Dari hasil pengujian setelah umur 28 hari, analisis yang dapat ditarik dalam kaitannya dengan prosentase kekutan berdasarkan umur sampel, dapat diuraikan dalam bentuk Gambar 6.41 sampai dengan Gambar 6.43.



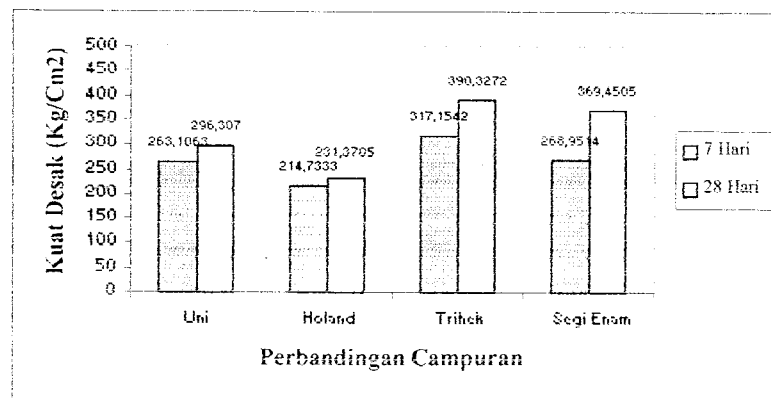
Gambar 6.41. Grafik hubungan antara kuat desak dan volume *paving block* dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 1,5 pada umur 7 dan 28 hari

Pada Gambar 6.41 terlihat bahwa *paving block* dengan perbandingan campuran 1:3:1,5 pada umur 7 hari kuat desak tertinggi dimiliki oleh *paving block* dengan volume terbesar (Segi Enam), sedangkan pada umur 28 hari kuat desak tertinggi dimiliki oleh *paving block* bentuk Trihek yang memiliki volume lebih kecil daripada bentuk Segi Enam. Dari sini dapat dinyatakan bahwa *paving block* dengan volume terbesar (dengan ketebalan yang sama) belum tentu memiliki kuat desak tertinggi.



Gambar 6.42. Grafik hubungan antara kuat desak dan volume *paving block* dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 2,5 pada umur 7 dan 28 hari

Pada Gambar 6.42 agak berbeda dengan Gambar 6.41, dimana terlihat bahwa *paving block* dengan perbandingan campuran 1:3:2,5 pada umur 7 hari kuat desak tertinggi dimiliki oleh *paving block* dengan bentuk Trihek walau volume dari bentuk Trihek lebih kecil adari Segi Enam. Pada umur 28 hari kuat desak tertinggi tetap dimiliki oleh *paving block* bentuk Trihek. Dari sini dapat dinyatakan bahwa *paving block* dengan volume terbesar belum tentu memiliki kuat desak tertinggi. Keistimewaan *paving block* dengan campuran 1:3:2,5 adalah terjadinya peningkatan kuat desak yang hampir sama besar/ merata pada semua bentuk seiring dengan penambahan umur dari umur 7 hari ke 28 hari.



Gambar 6.43. Grafik hubungan antara kuat desak dan volume paving block dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 3,5 pada umur 7 dan 28 hari

Untuk Gambar 6.43 terlihat bahwa paving block dengan perbandingan campuran 1:3:3,5 pada umur 7 hari kuat desak tertinggi dimiliki oleh paving block dengan bentuk Trihek walau volume dari bentuk Trihek lebih kecil adari Segi Enam. Pada umur 28 hari kuat desak tertinggi tetap dimiliki oleh paving block bentuk Trihek. Dari sini dapat dinyatakan bahwa kuat desak tertinggi belum tentu dimiliki oleh paving block dengan volume terbesar (dengan syarat ketebalan sama).

Dari Gambar 6.41; 6.42 dan 6.43 dapat dilihat bahwa pada umur 7 hari terhadap 28 hari terjadi peningkatan kuat desak pada semua bentuk paving block atau dapat dikatakan bahwa perbedaan volume tidak menghambat untuk terjadinya suatu peningkatan kuat desak pada paving block dari umur 7 hari ke 28 hari. Perbedaan yang terjadi hanya pada besar kecilnya peningkatan kekuatan tersebut.

Dari ketiga Gambar tersebut (6.41; 6.42 dan 6.43) juga dapat dilihat bahwa paving block pada umur 28 hari kuat desak tertinggi ada pada paving block bentuk Trihek dan bukan pada bentuk Segi Enam, padahal pada bentuk Segi Enam memiliki volume yang lebih besar dibanding bentuk Trihek. Dari kenyataan ini membuktikan

bahwa *paving block* yang memiliki volume terbesar belum tentu memiliki kuat desak yang tertinggi dengan syarat ketebalan *paving block* sama.

Besarnya peningkatan kuat desak *paving block* umur 7 hari terhadap 28 hari pada campuran 1 : 3 : 2,5 hampir sama/ mirip untuk semua bentuk.

Anomali terjadi pada *paving block* dengan campuran 1 : 3 : 1,5 umur 7 hari dimana pada keadaan ini *paving block* dengan volume tertinggi (Segi Enam) tetapi ketebalan sama memiliki kekuatan yang tertinggi dibanding lainnya.



BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melaksanakan penelitian mengenai pengaruh bentuk *paving block* dan variasi campuran kerikil terhadap kuat desak dan daya serap air, maka kesimpulan dan saran-saran dari hasil penelitian tersebut dapat dijelaskan seperti berikut ini.

7.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian *paving block* yang dibuat secara manual selama kami mengadakan penelitian di laboratorium dengan menggunakan tiga variasi perbandingan campuran kerikil dan pengujian *paving block* pada umur 7 dan 28 hari, kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Faktor Jumlah Semen

Semakin bertambahnya jumlah semen, kuat desak *paving block* belum tentu meningkat, seperti yang telah dibuktikan dalam percobaan ini.

2. Faktor Bentuk

- a. Bentuk *paving block* tidak berpengaruh terhadap kemampuan daya serap air,
- b. *Paving block* bentuk Trihek memiliki kemampuan menahan kuat desak lebih tinggi dibanding tiga bentuk lainnya (Segi Enam, Uni dan Holand),
- c. *Paving Block* bentuk Uni memiliki kuat tekan terendah dibanding tiga bentuk lainnya (Trihek, Segi Enam, Holand).

3. Faktor Perbandingan Campuran

- a. Kemampuan daya serap air lebih ditentukan oleh perbandingan campuran *paving block*,
 - b. Perbandingan campuran *paving block* yang memiliki kuat desak terendah dan porositas tertinggi adalah campuran dengan perbandingan 1 : 3 : 1,5 ;
 - c. Perbandingan campuran *paving block* yang memiliki kuat desak tertinggi dan porositas terendah adalah campuran dengan perbandingan 1 : 3 : 2,5 ;
4. Faktor Volume
- a. Volume yang terbesar belum tentu memiliki kuat desak yang terbesar pula.
 - b. Perbedaan volume tidak menghambat untuk terjadinya suatu peningkatan kuat desak pada *paving block* dari umur 7 hari ke 28 hari. Perbedaan yang terjadi hanya pada besar kecilnya peningkatan kekuatan tersebut.
 - c. *Paving block* pada campuran 1 : 3 : 2,5 terjadi peningkatan kuat desak yang hampir sama besar/ merata untuk semua bentuk (volume) seiring dengan penambahan umur (umur 7 hari ke 28 hari).
5. Faktor Pemanfaatan
- a. Pada variasi campuran dengan perbandingan 1 : 3 : 3,5 bentuk Uni, Holand, Trihek, dan Segi Enam menghasilkan kuat desak rerata 296,3070 Kg/ Cm², 231,3705 Kg/ Cm², 390,3272 Kg/ Cm² dan 369,4505 Kg/ Cm²,
 - b. Pada variasi campuran dengan perbandingan 1 : 3 : 3,5 bentuk Uni, Holand, Trihek, dan Segi Enam menghasilkan kuat desak rerata 342,1689 Kg/ Cm², 336,6203 Kg/ Cm², 457,2771 Kg/ Cm², dan 377,7575 Kg/ Cm², dengan kata lain kekuatan rerata untuk semua bentuk (Uni, Holand, Trihek dan Segi Enam) di atas 300 Kg/ Cm².

7.2 Saran

Hasil pengujian yang penyusun hadapi, sebenarnya masih jauh dari hasil yang maksimal untuk sebuah penelitian tentang *paving block*. Hal ini disebabkan karena terbatasnya waktu dan biaya. Kendala yang dihadapi oleh penyusun tadi hendaklah kiranya untuk waktu-waktu mendatang dapat diperbaiki oleh peneliti selanjutnya. Adapun saran bagi peneliti selanjutnya untuk lebih dapat meningkatkan hasil kuat desak *paving block* adalah sebagai berikut ini.

1. Pemakaian agregat yang bergradasi baik lebih diutamakan,
2. Hasil kuat desak rerata yang lebih baik hendaknya menggunakan standar deviasi atau simpangan baku yang terjadi pada percobaan yang dilakukan.
3. Menggunakan alternatif lain untuk material penyusun *paving block* misalnya semen yang dapat diganti dengan *fly ash* atau kapur.
4. Alangkah lebih baik jika agregat yang digunakan berasal dari keluaran *stone crusher*, sehingga mutu *paving block* yang dihasilkannya pun akan lebih baik.
5. Menambahkan campuran alternatif lain yang sekiranya akan lebih menambah kekuatan *paving block*, misalnya sabut kelapa (*coconut fiber*) ataupun ijuk (*palm fiber*).
6. Penelitian yang sama dengan sistim unkit.
7. Penelitian tentang keausan dan kuat lentur *paving block*.
8. Penelitian tentang keekonomisan antara sistem manual dan jika dengan menggunakan mesin.
9. Penelitian yang serupa dengan penyusun tetapi dengan lebih banyak variasi bentuk dan sampel *paving block*.

10. Penelitian yang lebih banyak lagi tentang variasi perbandingan campuran bahan penyusun *paving block*, sehingga nantinya diharapkan dapat dicapai suatu perbandingan yang terbaik dan juga nilai keekonomisan yang terbaik pula.



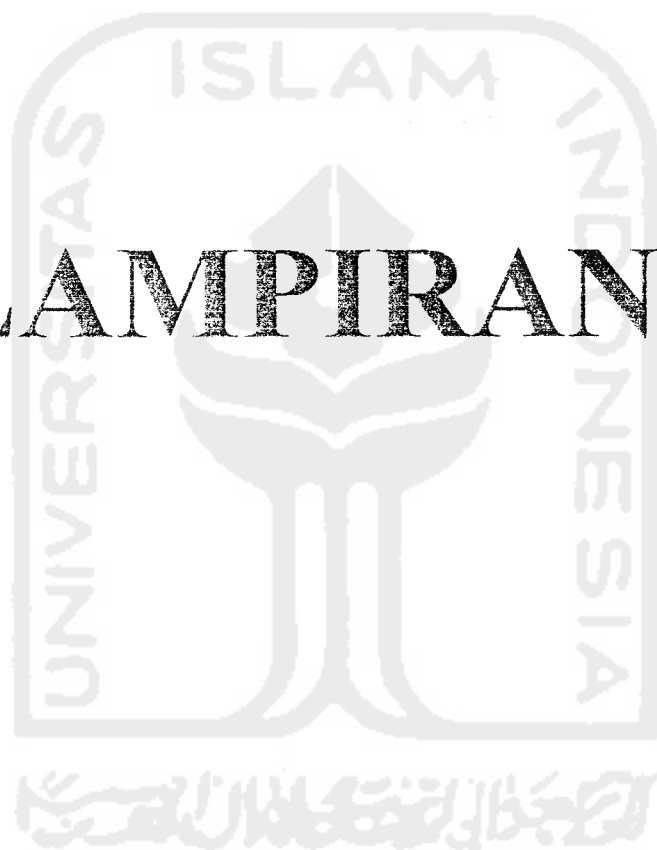
DAFTAR PUSTAKA

1. Barber, S., and G., Knapton, 1980, **THE EVALUATION AND DESIGN OF INTERLOCKING CONCRETE BLOCK PAVEMENTS SUBJECTED TO ROAD TRAFFIC**, TECHNICAL REPORT RP/9/80, OCTOBER, National Institut for Transport and Road Research, Pretoria.
2. Departemen Pekerjaan Umum DKI Jakarta, 1983, **TINJAUAN SINGKAT PERKERASAN DENGAN MENGGUNAKAN INTERBLOCK**, November 1983, DPU DKI Jakarta, Urusan Laboraturium dan Pengukuran, Seksi Laboraturium Jalan, Jakarta.
3. Departemen Pekerjaan Umum, 1988, **PETUNJUK PEMASANGAN BLOCK TERKUNCI SKBI 3.4.26.1988**, DPU (Draft), Jakarta.
4. Departemen Pekerjaan Umum, 1990, **TATA CARA PEMASANGAN BLOK BETON TERKUNCI UNTUK PERMUKAAN JALAN**, Yayasan Badan Penerbit PU, Jakarta.
5. Dipohusodo, I., 1994, **STRUKTUR BETON BERTULANG BERDASARKAN SK SNI T-15-1991-03**, Departemen Pekerjaan Umum RI, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
6. Dutruel, F., and J., Dardare, 1984, **CONSTRIBUTION TO THE STUDY OF STRUCTURAL BEHAVIOUR OF A CONCRETE BLOCK PAVEMENT**, Proceeding 2nd International Conference on Concrete Block Paving, Delft, pp 139-146.
7. Hananto, B.S., 1989, **INTERLOCKING CONCRETE BLOCK SEBAGAI ALTERNATIF PERKERASAN DAN PENERAPANNYA**, PT. Conblock Indonesia, Jakarta.

8. Houben, L.J.M., A.A.A., Molenaar, G.H.A.M., Fuchs, and H.O., Moll, 1984, **THE ANALYSIS AND DESIGN OF CONCRETE BLOCK PAVEMENTS**, Proceeding 2nd International Conference on Concrete Block Paving, Delft, pp 86-99.
9. Jatmiko, H.D., 1996, **PENGUJIAN KUAT DESAK PAVING BLOCK TERHADAP VARIASI CAMPURAN YANG DIPADATKAN SECARA MANUAL**, Tugas Akhir, Yogyakarta.
10. Kuipers, G., 1984, **THE CHOICE OF AN APPROPRIATE BLOCK SHAPE FOR HEAVY INDUSTRIAL FLEXIBLE PAVEMENTS**, Proceeding 2nd International Conference on Concrete Block Paving, Delft, pp 69-71.
11. Kusuma, G.H., 1994, **DASAR-DASAR PERENCANAAN BETON BERTULANG**, PT. Erlangga, Jakarta.
12. Lilley, A.A., and A.J., Clark, 1980, **CONCRETE BLOCK PAVING FOR LIGHTLY TRAFFICKED ROADS AND PAVED AREAS**, Second edition, Cement and Concrete Association, U.K.
13. Miura, Y., M., Takaura, and T., Tsuda, 1984, **STRUCTURAL DESIGN OF CONCRETE BLOCK PAVEMENT BY CBR METHOD AND ITS EVALUATION**, Proceeding 2nd International Conference on Concrete Block Paving, Delft, pp 152-157.
14. Murdock, L.J., K.M. Brook., S. Hendarko, 1986, **BAHAN DAN PRAKTEK BETON**, PT. Erlangga Jakarta.
15. Pribadi, Y., I.R.M., Legowo 1994. **TINJAUAN PENENTUAN TEBAL PERKERASAN INTERLOCKING BLOCK UNTUK STRUKTUR JALAN**, Tugas Akhir, Yogyakarta.
16. Sagel, R., P., Kole, dan G.H., Kusuma, 1993, **PEDOMAN Pengerjaan BETON**, Erlangga, Jakarta.
17. Sanchez, A., 1984, **QUALITY ASSURANCE IN THE MANUFACTURE OF CONCRETE PAVING BLOCKS IN FRANCE**, Proceeding 2nd International Conference on Concrete Block Paving, Delft, pp 293-300.

18. Sastrowiyoto, S., 1984, **THE USE OF CONCRETE BLOCK PAVEMENTS IN INDONESIA**, Master Thesis, Institut Teknologi Bandung (unpublished), Bandung.
19. SCW Working Group D3, 1984, **BEHAVIOUR OF TWO CONCRETE BLOCK TEST PAVEMENTS ON A POOR SUBGRADE**, Proceeding 2nd International Conference on Concrete Block Paving, Delft, pp 115-128.
20. Shacle, B., 1984, **THE ANALYSIS AND DESIGN OF CONCRETE BLOCK PAVEMENTS**, Proceeding 2nd International Conference on Concrete Block Paving, Delft, pp 139-146.
21. Sharp, K.G., dan P.J., Armstrong, 1985, **INTERLOCKING CONCRETE BLOCK PAVEMENTS**, Special report No. 31, Australian Road Research Board.
22. Spiegel, M.R., dan R.W., Boxer, 1972, **THEORY AND PROBLEMS OF STATISTIC IN SI UNITS**, McGraw-Hill International Book Company, New York.
23. Sukarno, 1990, **TAKSIRAN PEMAKAIAN PERKERASAN CONBLOCK DI YOGYAKARTA DAN JAKARTA**, Jurusan teknik Sipil UII, Yogyakarta.
24. Tjokrodimulyo, K., 1995, **TEKNOLOGI BETON**, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
25. Wonosaputro, S., 1983, **INTERBLOCK SEBAGAI PERKERASAN JALAN**, Proceeding Ire 2nd Annual Conference On Road Engineering, Bandung.

LAMPIRAN

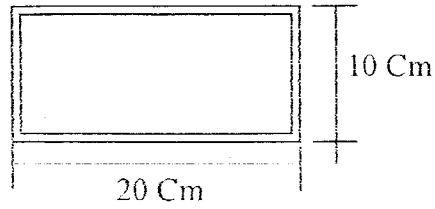


LAMPIRAN 1



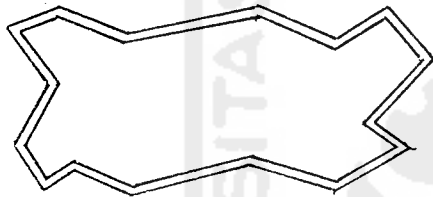
Bentuk-Bentuk Paving Block

1. Holand



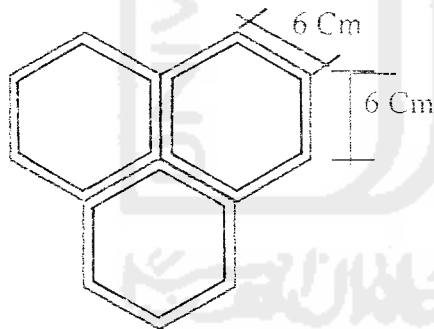
$$\begin{aligned} L_{\text{Total}} &= 200 \text{ Cm}^2 \\ L_{\text{Desak}} &= 171 \text{ Cm}^2 \\ \text{Tebal} &= 6 \text{ Cm} \end{aligned}$$

2. Uni



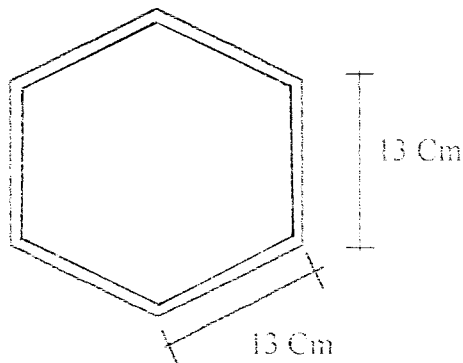
$$\begin{aligned} L_{\text{Total}} &= 253 \text{ Cm}^2 \\ L_{\text{Desak}} &= 194,75 \text{ Cm}^2 \\ \text{Tebal} &= 6 \text{ Cm} \end{aligned}$$

3. Trihek



$$\begin{aligned} L_{\text{Total}} &= 280,80 \text{ Cm}^2 \\ L_{\text{Desak}} &= 237,60 \text{ Cm}^2 \\ \text{Tebal} &= 6 \text{ Cm} \end{aligned}$$

4. Segi Enam



$$\begin{aligned} L_{\text{Total}} &= 440,70 \text{ Cm}^2 \\ L_{\text{Desak}} &= 374,40 \text{ Cm}^2 \\ \text{Tebal} &= 6 \text{ Cm} \end{aligned}$$

LAMPIRAN 2



HASIL PENGUJIAN DAYA SERAP AIR

Penelitian daya serap air *paving block* yang dilaksanakan selama 7 dan 28 hari ini menghasilkan data-data sebagai berikut :

**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 1,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Holand

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{(Wb - Wk)}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 1,5	1200	2,186	2,404	0,09973	9,973
2	1 : 3 : 1,5	1200	2,108	2,305	0,09345	9,345
3	1 : 3 : 1,5	1200	2,082	2,306	0,10759	10,759
4	1 : 3 : 1,5	1200	2,168	2,383	0,09917	9,917
5	1 : 3 : 1,5	1200	2,256	2,440	0,08156	8,156
6	1 : 3 : 1,5	1200	2,212	2,427	0,09720	9,720
7	1 : 3 : 1,5	1200	2,162	2,368	0,09528	9,528
8	1 : 3 : 1,5	1200	2,195	2,400	0,09339	9,339
9	1 : 3 : 1,5	1200	2,147	2,355	0,09688	9,688
10	1 : 3 : 1,5	1200	2,303	2,533	0,09987	9,987

ΣWk	= 21,819 Kg	ΣWb	= 23,921 Kg
ΣWk rerata	= 2,1819 Kg	ΣWb rerata	= 2,3921 Kg
Σ Kadar air		= 96,412 %	
Σ Kadar air rerata		= 9,6412 %	

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII

**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 1,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Segi Enam

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{(Wb - Wk)}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,922	4,295	0,09510	9,510
2	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,873	4,264	0,10096	10,096
3	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,828	4,221	0,10266	10,266
4	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,876	4,257	0,09830	9,830
5	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,957	4,347	0,09856	9,856
6	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,968	4,354	0,09728	9,728
7	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,832	4,234	0,10491	10,491
8	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,807	4,159	0,09246	9,246
9	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,912	4,282	0,09458	9,458
10	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,860	4,268	0,10570	10,570

ΣWk	= 38,835 Kg	ΣWb	= 42,681 Kg
ΣWk rerata	= 3,8835 Kg	ΣWb rerata	= 4,2681 Kg
	Σ Kadar air		= 99,051 %
	Σ Kadar air rerata		= 9,9051 %

**Hasil Pengujian Daya Serap Air Paving Block Perbandingan 1 : 3 : 1,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Trihek

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{(Wb - Wk)}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,348	3,677	0,09827	9,827
2	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,324	3,646	0,09687	9,687
3	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,334	3,638	0,09118	9,118
4	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,216	3,534	0,09888	9,888
5	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,116	3,419	0,09724	9,724
6	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,286	3,638	0,10712	10,712
7	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,322	3,649	0,09843	9,843
8	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,509	3,835	0,09290	9,290
9	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,383	3,737	0,10464	10,464
10	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,317	3,646	0,09919	9,919

ΣWk	= 33,155 Kg	ΣWb	= 36,419 Kg
ΣWk rerata	= 3,3155 Kg	ΣWb rerata	= 3,6419 Kg
Σ Kadar air		= 98,472 %	
Σ Kadar air rerata		= 9,8472 %	

**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1:3:1,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Uni

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	<u>(Wb - Wk)</u> Wk	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 1,5	1518	2,688	2,960	0,10119	10,119
2	1 : 3 : 1,5	1518	2,653	2,907	0,09574	9,574
3	1 : 3 : 1,5	1518	2,721	2,993	0,09996	9,996
4	1 : 3 : 1,5	1518	2,662	2,919	0,09654	9,654
5	1 : 3 : 1,5	1518	2,693	2,950	0,09543	9,543
6	1 : 3 : 1,5	1518	2,643	2,920	0,10481	10,481
7	1 : 3 : 1,5	1518	2,682	2,948	0,09918	9,918
8	1 : 3 : 1,5	1518	2,699	2,951	0,09337	9,337
9	1 : 3 : 1,5	1518	2,723	3,000	0,10173	10,173
10	1 : 3 : 1,5	1518	2,764	3,033	0,09732	9,732

ΣWk	= 26,928 Kg	ΣWb	= 29,581 Kg
ΣWk rerata	= 2,6928 Kg	ΣWb rerata	= 2,9581 Kg
Σ Kadar air		= 98,527 %	
Σ Kadar air rerata		= 9,8527 %	

LAMPIRAN 3



**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 2,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Holand

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{(Wb - Wk)}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 2,5	1200	2,579	2,721	0,05506	5,506
2	1 : 3 : 2,5	1200	2,555	2,700	0,05675	5,675
3	1 : 3 : 2,5	1200	2,602	2,754	0,05842	5,842
4	1 : 3 : 2,5	1200	2,572	2,720	0,05754	5,754
5	1 : 3 : 2,5	1200	2,532	2,678	0,05766	5,766
6	1 : 3 : 2,5	1200	2,556	2,718	0,06338	6,338
7	1 : 3 : 2,5	1200	2,685	2,850	0,06145	6,145
8	1 : 3 : 2,5	1200	2,594	2,728	0,05166	5,166
9	1 : 3 : 2,5	1200	2,623	2,790	0,06367	6,367
10	1 : 3 : 2,5	1200	2,567	2,712	0,05649	5,649

ΣWk	= 25,865 Kg	ΣWb	= 27,371 Kg
ΣWk rerata	= 2,5445 Kg	ΣWb rerata	= 2,7371 Kg
Σ Kadar air	= 58,208 %		
Σ Kadar air rerata	= 5,8208 %		

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UJI

**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 2,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Segi Enam

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{(Wb - Wk)}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,594	4,862	0,05834	5,834
2	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,729	5,010	0,05942	5,942
3	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,592	4,853	0,05684	5,684
4	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,715	4,964	0,05281	5,281
5	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,742	5,002	0,05483	5,483
6	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,682	4,960	0,05938	5,938
7	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,512	4,763	0,05563	5,563
8	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,653	4,922	0,05781	5,781
9	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,756	5,005	0,05235	5,235
10	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,572	4,829	0,05621	5,621

ΣWk	= 46,547 Kg	ΣWb	= 49,170 Kg
ΣWk rerata	= 4,6547 Kg	ΣWb rerata	= 4,9170 Kg
Σ Kadar air	= 56,362 %		
Σ Kadar air rerata	= 5,6362 %		

**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 2,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Trihek

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{(Wb - Wk)}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,807	4,001	0,05096	5,096
2	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,723	3,931	0,05587	5,587
3	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,685	3,914	0,06621	6,621
4	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,692	3,915	0,06040	6,040
5	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,845	4,028	0,04759	4,759
6	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,739	3,892	0,05750	5,750
7	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,683	3,893	0,05702	5,702
8	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,652	3,833	0,04956	4,956
9	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,757	3,954	0,05244	5,244
10	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,685	3,892	0,05617	5,617

ΣWk	= 37,268 Kg	ΣWb	= 39,253 Kg
ΣWk rerata	= 3,7268 Kg	ΣWb rerata	= 3,9253 Kg
Σ Kadar air		= 55,372 %	
Σ Kadar air rerata		= 5,5372 %	

**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1:3:2,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Uni

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{Wb - Wk}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 2,5	1518	2,887	3,059	0,05958	5,958
2	1 : 3 : 2,5	1518	2,978	3,155	0,05944	5,944
3	1 : 3 : 2,5	1518	2,982	3,146	0,05500	5,500
4	1 : 3 : 2,5	1518	3,083	3,240	0,05092	5,092
5	1 : 3 : 2,5	1518	2,919	3,087	0,05755	5,755
6	1 : 3 : 2,5	1518	2,865	3,028	0,05689	5,689
7	1 : 3 : 2,5	1518	2,904	3,059	0,05337	5,337
8	1 : 3 : 2,5	1518	2,873	3,010	0,04769	4,769
9	1 : 3 : 2,5	1518	2,948	3,104	0,05292	5,292
10	1 : 3 : 2,5	1518	2,952	3,088	0,04607	4,607

ΣWk	= 29,391 Kg	ΣWb	= 30,976 Kg
ΣWk rerata	= 2,9391 Kg	ΣWb rerata	= 3,0976 Kg
Σ Kadar air		= 53,943 %	
Σ Kadar air rerata		= 5,3943 %	

LAMPIRAN 4



**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 3,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Holand

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{(Wb - Wk)}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 3,5	1200	2,482	2,668	0,07494	7,494
2	1 : 3 : 3,5	1200	2,457	2,663	0,08384	8,384
3	1 : 3 : 3,5	1200	2,410	2,649	0,09917	9,917
4	1 : 3 : 3,5	1200	2,549	2,774	0,08827	8,827
5	1 : 3 : 3,5	1200	2,458	2,670	0,08625	8,625
6	1 : 3 : 3,5	1200	2,473	2,695	0,08977	8,977
7	1 : 3 : 3,5	1200	2,485	2,715	0,09256	9,256
8	1 : 3 : 3,5	1200	2,532	2,742	0,08294	8,294
9	1 : 3 : 3,5	1200	2,422	2,610	0,07762	7,762
10	1 : 3 : 3,5	1200	2,364	2,574	0,08883	8,883

ΣWk	= 24,632 Kg	ΣWb	= 26,760 Kg
ΣWk rerata	= 2,4632 Kg	ΣWb rerata	= 2,6760 Kg
	Σ Kadar air		= 86,419 %
	Σ Kadar air rerata		= 8,6419 %

LABORATORIUM
BINA KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK U11

**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 3,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Segi Enam

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{(Wb - Wk)}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,328	4,698	0,8549	8,549
2	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,467	4,829	0,08104	8,104
3	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,388	4,713	0,07407	7,407
4	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,481	4,839	0,07989	7,989
5	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,469	4,816	0,07765	7,765
6	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,449	4,792	0,07710	7,710
7	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,523	4,876	0,07805	7,805
8	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,384	4,701	0,07231	7,231
9	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,415	4,750	0,07588	7,588
10	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,504	4,802	0,06616	6,616

ΣWk	= 44,408 Kg	ΣWb	= 47,816 Kg
ΣWk rerata	= 4,4408 Kg	ΣWb rerata	= 4,7816 Kg
Σ Kadar air		= 76,764 %	
Σ Kadar air rerata		= 7,6764 %	

**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1:3:3,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Trihek

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{(Wb - Wk)}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,621	3,916	0,08147	8,147
2	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,599	3,883	0,07891	7,891
3	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,612	3,838	0,06257	6,257
4	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,579	3,826	0,06901	6,901
5	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,650	3,913	0,07205	7,205
6	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,510	3,813	0,08632	8,632
7	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,527	3,807	0,07939	7,939
8	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,585	3,848	0,07336	7,336
9	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,539	3,806	0,07545	7,545
10	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,623	3,895	0,07508	7,508

ΣWk	= 35,845 Kg	ΣWb	= 38,545 Kg
ΣWk rerata	= 3,5845 Kg	ΣWb rerata	= 3,8545 Kg
Σ Kadar air		= 75,361 %	
Σ Kadar air rerata		= 7,5361 %	

**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1:3:3,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Uni

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{(Wb - Wk)}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 3,5	1518	2,924	3,124	0,06840	6,840
2	1 : 3 : 3,5	1518	2,998	3,213	0,07171	7,171
3	1 : 3 : 3,5	1518	2,981	3,206	0,07548	7,548
4	1 : 3 : 3,5	1518	2,949	3,183	0,07935	7,935
5	1 : 3 : 3,5	1518	2,867	3,069	0,07046	7,046
6	1 : 3 : 3,5	1518	2,905	3,113	0,07160	7,160
7	1 : 3 : 3,5	1518	2,913	3,145	0,07964	7,964
8	1 : 3 : 3,5	1518	2,832	3,051	0,07733	7,733
9	1 : 3 : 3,5	1518	2,925	3,149	0,07658	7,658
10	1 : 3 : 3,5	1518	2,876	3,103	0,07893	7,893

ΣWk	= 29,170 Kg	ΣWb	= 31,356 Kg
ΣWk rerata	= 2,9170 Kg	ΣWb rerata	= 3,1356 Kg
Σ Kadar air		= 74,948 %	
Σ Kadar air rerata		= 7,4948 %	

LAMPIRAN 5



**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 1,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.**

Bentuk Holand

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{(Wb - Wk)}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 1,5	1200	2,209	2,388	0,08103	8,103
2	1 : 3 : 1,5	1200	2,146	2,353	0,09616	9,616
3	1 : 3 : 1,5	1200	2,091	2,312	0,10569	10,569
4	1 : 3 : 1,5	1200	2,191	2,405	0,09767	9,767
5	1 : 3 : 1,5	1200	2,231	2,442	0,09458	9,458
6	1 : 3 : 1,5	1200	2,207	2,411	0,09243	9,243
7	1 : 3 : 1,5	1200	2,169	2,353	0,08483	8,483
8	1 : 3 : 1,5	1200	2,185	2,379	0,08879	8,879
9	1 : 3 : 1,5	1200	2,145	2,337	0,08951	8,951
10	1 : 3 : 1,5	1200	2,296	2,508	0,09233	9,233

ΣWk	= 21,870 Kg	ΣWb	= 23,888 Kg
ΣWk rerata	= 2,1870 Kg	ΣWb rerata	= 2,3888 Kg
	Σ Kadar air	= 92,302 %	
	Σ Kadar air rerata	= 9,2302 %	

LABORATORIUM
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK ULI

**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 1,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.**

Bentuk Segi Enam

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{(Wb - Wk)}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,897	4,269	0,09546	9,546
2	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,890	4,272	0,09820	9,820
3	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,819	4,179	0,09427	9,427
4	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,846	4,209	0,09438	9,438
5	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,968	4,346	0,09526	9,526
6	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,938	4,317	0,09624	9,624
7	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,811	4,172	0,09473	9,473
8	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,763	4,120	0,09487	9,487
9	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,898	4,267	0,09466	9,466
10	1 : 3 : 1,5	2644,20	3,852	4,223	0,09631	9,631

ΣWk	= 38,682 Kg	ΣWb	= 42,374 Kg
ΣWk rerata	= 3,8682 Kg	ΣWb rerata	= 4,2374 Kg
Σ Kadar air	= 95,438 %		
Σ Kadar air rerata	= 9,5438 %		

**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 1,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.**

Bentuk Trihek

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{(Wb - Wk)}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,376	3,692	0,09360	9,360
2	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,282	3,605	0,09842	9,842
3	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,257	3,568	0,09549	9,549
4	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,315	3,624	0,09321	9,321
5	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,153	3,449	0,09388	9,388
6	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,319	3,633	0,09461	9,461
7	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,303	3,629	0,09870	9,870
8	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,445	3,781	0,09753	9,753
9	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,348	3,699	0,09588	9,588
10	1 : 3 : 1,5	1684,80	3,271	3,581	0,09477	9,477

ΣWk	= 33,069 Kg	ΣWb	= 36,261 Kg
ΣWk rerata	= 3,3069 Kg	ΣWb rerata	= 3,6261 Kg
Σ Kadar air		= 95,609 %	
Σ Kadar air rerata		= 9,5609 %	

**Hasil Pengujian Daya Serap Air Paving Block Perbandingan 1:3:1,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.**

Bentuk Uni

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	(Wb - Wk) Wk	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 1,5	1518	2,776	3,037	0,09402	9,402
2	1 : 3 : 1,5	1518	2,745	3,001	0,09326	9,326
3	1 : 3 : 1,5	1518	2,741	3,002	0,09522	9,522
4	1 : 3 : 1,5	1518	2,746	3,003	0,09359	9,359
5	1 : 3 : 1,5	1518	2,756	3,012	0,09289	9,289
6	1 : 3 : 1,5	1518	2,716	2,964	0,09131	9,131
7	1 : 3 : 1,5	1518	2,728	2,985	0,09421	9,421
8	1 : 3 : 1,5	1518	2,723	2,981	0,09475	9,475
9	1 : 3 : 1,5	1518	2,752	3,015	0,09557	9,557
10	1 : 3 : 1,5	1518	2,767	3,032	0,09577	9,577

ΣWk	= 27,450 Kg	ΣWb	= 30,032 Kg
ΣWk rerata	= 2,7450 Kg	ΣWb rerata	= 3,0032 Kg
Σ Kadar air	= 94,059 %		
Σ Kadar air rerata	= 9,4059 %		

LAMPIRAN 6



**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 2,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.**

Bentuk Holand

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{(Wb - Wk)}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 2,5	1200	2,285	2,412	0,05558	5,558
2	1 : 3 : 2,5	1200	2,246	2,365	0,05298	5,298
3	1 : 3 : 2,5	1200	2,597	2,742	0,05583	5,583
4	1 : 3 : 2,5	1200	2,553	2,691	0,05405	5,405
5	1 : 3 : 2,5	1200	2,634	2,779	0,05505	5,505
6	1 : 3 : 2,5	1200	2,630	2,776	0,05551	5,551
7	1 : 3 : 2,5	1200	2,575	2,715	0,05437	5,437
8	1 : 3 : 2,5	1200	2,561	2,709	0,05779	5,779
9	1 : 3 : 2,5	1200	2,517	2,659	0,05641	5,641
10	1 : 3 : 2,5	1200	2,492	2,627	0,05417	5,417

ΣWk	= 25,090 Kg	ΣWb	= 26,475 Kg
ΣWk rerata	= 2,5090 Kg	ΣWb rerata	= 2,6475 Kg
Σ Kadar air		= 55,174 %	
Σ Kadar air rerata		= 5,5174 %	

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIP

**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 2,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.**

Bentuk Segi Enam

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	(Wb - Wk) Wk	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,757	5,024	0,05613	5,613
2	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,760	5,018	0,05420	5,420
3	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,471	4,696	0,05032	5,032
4	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,665	4,923	0,05531	5,531
5	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,661	4,910	0,05342	5,342
6	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,487	4,731	0,05438	5,438
7	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,572	4,812	0,05249	5,249
8	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,708	4,978	0,05735	5,735
9	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,503	4,745	0,05374	5,374
10	1 : 3 : 2,5	2644,20	4,424	4,645	0,04995	4,995

ΣWk	= 46,008 Kg	ΣWb	= 48,482 Kg
ΣWk rerata	= 4,6008 Kg	ΣWb rerata	= 4,8482 Kg
Σ Kadar air	= 53,729 %		
Σ Kadar air rerata	= 5,3729 %		

**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 2,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.**

Bentuk Trihek

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{(Wb - Wk)}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,713	3,906	0,05198	5,198
2	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,617	3,812	0,05391	5,391
3	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,556	3,749	0,05427	5,427
4	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,801	4,005	0,05367	5,367
5	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,842	4,043	0,05231	5,231
6	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,752	3,952	0,05330	5,330
7	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,763	3,954	0,05076	5,076
8	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,711	3,910	0,05362	5,362
9	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,684	3,885	0,05456	5,456
10	1 : 3 : 2,5	1684,80	3,608	3,801	0,05349	5,349

ΣWk	= 37,047 Kg	ΣWb	= 39,017 Kg
ΣWk rerata	= 3,7047 Kg	ΣWb rerata	= 3,9017 Kg
Σ Kadar air		= 53,187 %	
Σ Kadar air rerata		= 5,3187 %	

**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1:3:2,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.**

Bentuk Uni

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{(Wb - Wk)}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 2,5	1518	2,903	3,050	0,05064	5,064
2	1 : 3 : 2,5	1518	2,877	3,022	0,05040	5,040
3	1 : 3 : 2,5	1518	3,046	3,199	0,05023	5,023
4	1 : 3 : 2,5	1518	2,892	3,064	0,05947	5,947
5	1 : 3 : 2,5	1518	3,055	3,215	0,05237	5,237
6	1 : 3 : 2,5	1518	3,074	3,228	0,05010	5,010
7	1 : 3 : 2,5	1518	2,975	3,128	0,05143	5,143
8	1 : 3 : 2,5	1518	2,899	3,039	0,04829	4,829
9	1 : 3 : 2,5	1518	3,042	3,186	0,04734	4,734
10	1 : 3 : 2,5	1518	2,924	3,071	0,05027	5,027

ΣWk	= 29,687 Kg	ΣWb	= 31,202 Kg
ΣWk rerata	= 2,9687 Kg	ΣWb rerata	= 3,1202 Kg
	Σ Kadar air		= 51,054 %
	Σ Kadar air rerata		= 5,1054 %

LAMPIRAN 7



**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 3,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.**

Bentuk Holand

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{(Wb - Wk)}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 3,5	1200	2,390	2,605	0,08996	8,996
2	1 : 3 : 3,5	1200	2,341	2,553	0,09056	9,056
3	1 : 3 : 3,5	1200	2,352	2,549	0,08376	8,376
4	1 : 3 : 3,5	1200	2,624	2,829	0,07813	7,813
5	1 : 3 : 3,5	1200	2,398	2,605	0,08632	8,632
6	1 : 3 : 3,5	1200	2,457	2,655	0,08059	8,059
7	1 : 3 : 3,5	1200	2,386	2,586	0,08382	8,382
8	1 : 3 : 3,5	1200	2,332	2,527	0,08362	8,362
9	1 : 3 : 3,5	1200	2,455	2,661	0,08391	8,391
10	1 : 3 : 3,5	1200	2,427	2,633	0,08488	8,488

ΣWk	= 24,162 Kg	ΣWb	= 26,203 Kg
ΣWk rerata	= 2,4162 Kg	ΣWb rerata	= 2,6203 Kg
	Σ Kadar air		= 84,555 %
	Σ Kadar air rerata		= 8,4555 %

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK

**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 3,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.**

Bentuk Segi Enam

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	<u>(Wb - Wk)</u> Wk	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,432	4,772	0,07671	7,671
2	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,412	4,738	0,07389	7,389
3	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,437	4,772	0,07550	7,550
4	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,329	4,660	0,07646	7,646
5	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,438	4,759	0,07233	7,233
6	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,344	4,681	0,07758	7,758
7	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,632	4,963	0,07146	7,146
8	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,376	4,705	0,07518	7,518
9	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,294	4,624	0,07685	7,685
10	1 : 3 : 3,5	2644,20	4,423	4,758	0,07574	7,574

ΣWk	= 44,117 Kg	ΣWb	= 47,432 Kg
ΣWk rerata	= 4,4117 Kg	ΣWb rerata	= 4,7432 Kg
	Σ Kadar air		= 75,170 %
	Σ Kadar air rerata		= 7,5170 %

**Hasil Pengujian Daya Serap Air *Paving Block* Perbandingan 1:3:3,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.**

Bentuk Trihek

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{(Wb - Wk)}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,582	3,862	0,07817	7,817
2	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,622	3,893	0,07482	7,482
3	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,603	3,871	0,07438	7,438
4	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,625	3,883	0,07117	7,117
5	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,615	3,872	0,07109	7,109
6	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,575	3,842	0,07469	7,469
7	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,627	3,893	0,07354	7,354
8	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,668	3,939	0,07388	7,388
9	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,689	3,953	0,07156	7,156
10	1 : 3 : 3,5	1684,80	3,704	3,972	0,07235	7,235

ΣWk	= 36,310 Kg	ΣWb	= 38,980 Kg
ΣWk rerata	= 3,6310 Kg	ΣWb rerata	= 3,8980 Kg
	Σ Kadar air		= 73,545 %
	Σ Kadar air rerata		= 7,3545 %

**Hasil Pengujian Daya Serap Air Paving Block Perbandingan 1:3:3,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.**

Bentuk Uni

No	Perbandingan Campuran	Volume (Cm ³)	Wk (Kg)	Wb (Kg)	$\frac{(Wb - Wk)}{Wk}$	Kadar Air (%)
1	1 : 3 : 3,5	1518	2,802	3,006	0,07281	7,281
2	1 : 3 : 3,5	1518	2,773	2,971	0,07140	7,140
3	1 : 3 : 3,5	1518	2,809	3,015	0,07334	7,334
4	1 : 3 : 3,5	1518	2,981	3,199	0,07313	7,313
5	1 : 3 : 3,5	1518	2,793	3,006	0,07626	7,626
6	1 : 3 : 3,5	1518	2,815	3,018	0,07211	7,211
7	1 : 3 : 3,5	1518	3,054	3,279	0,07367	7,367
8	1 : 3 : 3,5	1518	2,986	3,198	0,07100	7,100
9	1 : 3 : 3,5	1518	2,775	2,980	0,07387	7,387
10	1 : 3 : 3,5	1518	2,937	3,149	0,07218	7,218

ΣWk	= 28,725 Kg	ΣWb	= 30,821 Kg
ΣWk rerata	= 2,8725 Kg	ΣWb rerata	= 3,0821 Kg
	Σ Kadar air		= 72,977 %
	Σ Kadar air rerata		= 7,2977 %

LAMPIRAN 8



HASIL PENGUJIAN KUAT DESAK

Penelitian kuat desak *paving block* yang dilaksanakan pada umur 7 dan 28 hari ini menghasilkan data-data sebagai berikut :

**Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 1,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Holand

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} = P_{max}/A$ (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 1,5	2,228	1200	200	33242,22	166,211
2	1 : 3 : 1,5	2,249	1200	200	32630,40	163,152
3	1 : 3 : 1,5	2,182	1200	200	33650,10	168,251
4	1 : 3 : 1,5	2,116	1200	200	39768,30	198,842
5	1 : 3 : 1,5	2,223	1200	200	37219,05	186,095
6	1 : 3 : 1,5	2,206	1200	200	33650,10	168,251
7	1 : 3 : 1,5	2,171	1200	200	42827,40	214,137
8	1 : 3 : 1,5	2,159	1200	200	33140,25	165,701
9	1 : 3 : 1,5	2,368	1200	200	38748,60	193,743
10	1 : 3 : 1,5	2,115	1200	200	35383,50	176,918

Σ Berat = 22,017 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 1801,301$ MPa
Berat rerata = 2,2017 Kg	σ_{Max} rerata = 180,1301 MPa


 UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
 FAKULTAS TEKNIK
 JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

**Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 1,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Segi Enam

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} =$ P _{max} /A (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 1,5	4,254	2246,40	374,40	98910,90	264,185
2	1 : 3 : 1,5	4,130	2246,40	374,40	101460,15	270,994
3	1 : 3 : 1,5	4,378	2246,40	374,40	87694,20	234,226
4	1 : 3 : 1,5	3,989	2246,40	374,40	86674,50	231,502
5	1 : 3 : 1,5	4,029	2246,40	374,40	91773,00	245,120
6	1 : 3 : 1,5	4,035	2246,40	374,40	95341,95	254,653
7	1 : 3 : 1,5	4,117	2246,40	374,40	91263,15	243,758
8	1 : 3 : 1,5	4,254	2246,40	374,40	84635,10	226,055
9	1 : 3 : 1,5	4,117	2246,40	374,40	91263,15	243,758
10	1 : 3 : 1,5	4,088	2246,40	374,40	91773,00	245,120

Σ Berat = 42,390 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 2459,371$ MPa
Berat rerata = 4,2390 Kg	σ_{Max} rerata = 245,9371 MPa

LABORATORIUM
BINA BANGUNAN STRUKTUR TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UJI

**Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 1,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Trihek

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} = \frac{P_{max}}{A}$ (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 1,5	3,476	1425,60	237,60	40788,00	171,667
2	1 : 3 : 1,5	3,580	1425,60	237,60	48945,60	206,000
3	1 : 3 : 1,5	3,662	1425,60	237,60	59652,45	251,063
4	1 : 3 : 1,5	3,664	1425,60	237,60	60162,30	253,208
5	1 : 3 : 1,5	3,517	1425,60	237,60	52004,70	218,875
6	1 : 3 : 1,5	3,597	1425,60	237,60	42827,40	180,250
7	1 : 3 : 1,5	3,551	1425,60	237,60	57613,05	242,479
8	1 : 3 : 1,5	3,411	1425,60	237,60	46906,20	197,417
9	1 : 3 : 1,5	3,465	1425,60	237,60	52004,70	218,875
10	1 : 3 : 1,5	3,537	1425,60	237,60	56083,50	236,042

Σ Berat = 35,460 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 2175,876$ MPa
Berat rerata = 3,5460 Kg	σ_{Max} rerata = 217,5876 MPa

**Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 1,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Uni

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	σ _{Max} = P _{max} /A (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 1,5	2,711	1168,50	194,75	32630,40	167,550
2	1 : 3 : 1,5	2,837	1168,50	194,75	36199,35	185,876
3	1 : 3 : 1,5	2,859	1168,50	194,75	34057,98	174,881
4	1 : 3 : 1,5	2,765	1168,50	194,75	31610,70	162,314
5	1 : 3 : 1,5	2,814	1168,50	194,75	39768,30	204,202
6	1 : 3 : 1,5	2,750	1168,50	194,75	30591,00	157,078
7	1 : 3 : 1,5	2,805	1168,50	194,75	38748,60	198,966
8	1 : 3 : 1,5	2,715	1168,50	194,75	33956,01	174,357
9	1 : 3 : 1,5	2,885	1168,50	194,75	39768,30	204,202
10	1 : 3 : 1,5	2,818	1168,50	194,75	34150,95	175,404

Σ Berat = 27,959 Kg	Σ σ _{Max} = 1804,830 MPa
Berat rerata = 2,7959 Kg	σ _{Max} rerata = 180,4830 MPa

UNIVERSITAS ISLAM
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL
 DAN PERENCANAAN

LAMPIRAN 9

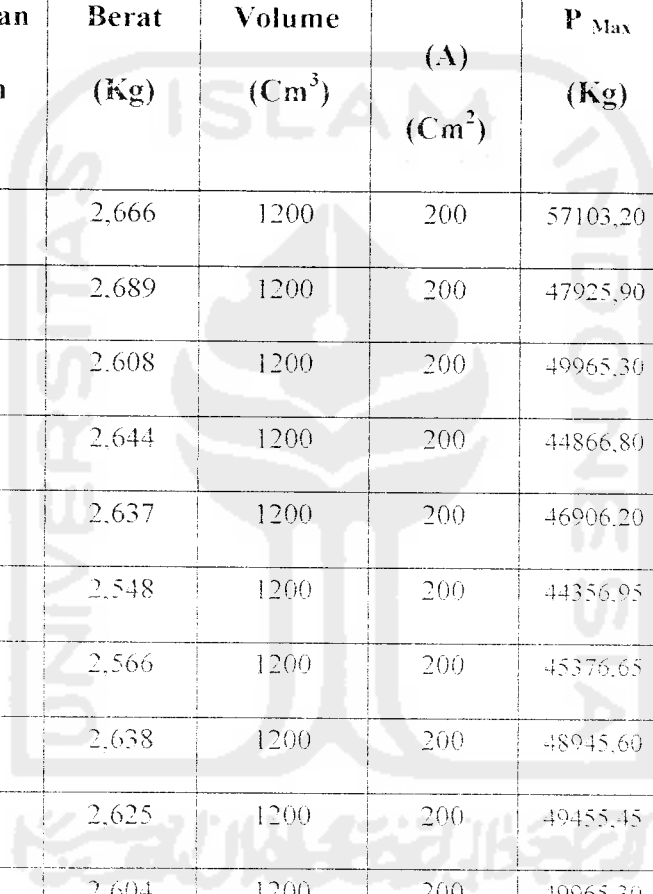


**Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 2,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Holand

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} =$ P _{max} /A (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 2,5	2,666	1200	200	57103,20	285,516
2	1 : 3 : 2,5	2,689	1200	200	47925,90	239,630
3	1 : 3 : 2,5	2,608	1200	200	49965,30	249,827
4	1 : 3 : 2,5	2,644	1200	200	44866,80	224,334
5	1 : 3 : 2,5	2,637	1200	200	46906,20	234,531
6	1 : 3 : 2,5	2,548	1200	200	44356,95	221,785
7	1 : 3 : 2,5	2,566	1200	200	45376,65	226,883
8	1 : 3 : 2,5	2,638	1200	200	48945,60	244,728
9	1 : 3 : 2,5	2,625	1200	200	49455,45	247,277
10	1 : 3 : 2,5	2,604	1200	200	49965,30	249,827

Σ Berat = 26,225 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 2424,338$ MPa
Berat rerata = 2,6225 Kg	σ_{Max} rerata = 242,4338 MPa


 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 FAKULTAS TEKNIK

**Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 2,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Segi Enam

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} =$ P _{max} /A (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 2,5	4,594	2246,40	374,40	98910,90	264,185
2	1 : 3 : 2,5	4,691	2246,40	374,40	115226,10	307,762
3	1 : 3 : 2,5	4,604	2246,40	374,40	100950,30	269,632
4	1 : 3 : 2,5	4,806	2246,40	374,40	123383,70	329,550
5	1 : 3 : 2,5	4,676	2246,40	374,40	119304,90	318,656
6	1 : 3 : 2,5	4,597	2246,40	374,40	86674,50	231,502
7	1 : 3 : 2,5	4,989	2246,40	374,40	138169,35	369,042
8	1 : 3 : 2,5	4,595	2246,40	374,40	90243,45	241,035
9	1 : 3 : 2,5	4,575	2246,40	374,40	102479,85	273,718
10	1 : 3 : 2,5	4,589	2246,40	374,40	102989,70	275,079

Σ Berat = 46,716 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 2880,161$ MPa
Berat rerata = 4,6716 Kg	σ_{Max} rerata = 288,0161 MPa

LABORATORIUM
 TEKNIK KONSTRUKSI JERAM
 FAKULTAS TEKNIK

**Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 2,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Trihek

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} =$ P_{max}/A (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 2,5	3,720	1425,60	237,60	95851,60	403,417
2	1 : 3 : 2,5	3,863	1425,60	237,60	82085,85	345,479
3	1 : 3 : 2,5	3,640	1425,60	237,60	90753,30	381,958
4	1 : 3 : 2,5	3,931	1425,60	237,60	123893,55	521,438
5	1 : 3 : 2,5	3,821	1425,60	237,60	104519,25	439,896
6	1 : 3 : 2,5	3,873	1425,60	237,60	93812,40	394,833
7	1 : 3 : 2,5	3,797	1425,60	237,60	88713,90	373,375
8	1 : 3 : 2,5	3,810	1425,60	237,60	82595,70	347,625
9	1 : 3 : 2,5	3,750	1425,60	237,60	94322,25	396,979
10	1 : 3 : 2,5	3,841	1425,60	237,60	102479,85	431,313

Σ Berat = 37,746 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 4036,313$ MPa
berat rerata = 3,7746 Kg	σ_{Max} rerata = 403,6313 MPa

LABORATORIUM
 TEKNIK KONSTRUKSI
 FAKULTAS ...

**Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 2,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Uni

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} = P_{max}/A$ (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 2,5	3,141	1168,50	194,75	56593,35	290.595
2	1 : 3 : 2,5	2,898	1168,50	194,75	55063,80	282.741
3	1 : 3 : 2,5	3,234	1168,50	194,75	54044,10	277.505
4	1 : 3 : 2,5	3,133	1168,50	194,75	59142,60	303.685
5	1 : 3 : 2,5	3,190	1168,50	194,75	50985,00	261.797
6	1 : 3 : 2,5	2,984	1168,50	194,75	55573,65	285.359
7	1 : 3 : 2,5	2,983	1168,50	194,75	56083,50	287.977
8	1 : 3 : 2,5	3,065	1168,50	194,75	53024,40	272.269
9	1 : 3 : 2,5	3,161	1168,50	194,75	50475,15	259.179
10	1 : 3 : 2,5	3,120	1168,50	194,75	60672,15	311.539

Σ Berat = 3,0909 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 2832,645$ MPa
Berat rerata = 3,0909 Kg	σ_{Max} rerata = 283,2645 MPa

LAMPIRAN 10



**Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 3,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Holand

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} = P_{max}/A$ (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 3,5	2,612	1200	200	42827,40	214,137
2	1 : 3 : 3,5	2,562	1200	200	35689,50	178,448
3	1 : 3 : 3,5	2,696	1200	200	37219,05	186,095
4	1 : 3 : 3,5	2,707	1200	200	36403,29	182,016
5	1 : 3 : 3,5	2,675	1200	200	36097,38	180,487
6	1 : 3 : 3,5	2,687	1200	200	32120,55	160,603
7	1 : 3 : 3,5	2,648	1200	200	37422,99	187,115
8	1 : 3 : 3,5	2,663	1200	200	38748,60	193,743
9	1 : 3 : 3,5	2,674	1200	200	33446,16	167,231
10	1 : 3 : 3,5	2,714	1200	200	37219,05	186,095

Σ Berat = 26,638 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 1835,970$ MPa
Berat rerata = 2,6638 Kg	σ_{Max} rerata = 183,5970 MPa

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK

**Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 3,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Segi Enam

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} = \frac{P_{max}}{A}$ (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 3,5	4,832	2246,40	374,40	116755,65	311,847
2	1 : 3 : 3,5	4,755	2246,40	374,40	101970,00	272,356
3	1 : 3 : 3,5	4,788	2246,40	374,40	98910,90	264,185
4	1 : 3 : 3,5	4,830	2246,40	374,40	130521,60	348,615
5	1 : 3 : 3,5	4,576	2246,40	374,40	94322,25	251,929
6	1 : 3 : 3,5	4,696	2246,40	374,40	92792,70	247,845
7	1 : 3 : 3,5	4,688	2246,40	374,40	95851,80	256,014
8	1 : 3 : 3,5	4,566	2246,40	374,40	93302,55	249,206
9	1 : 3 : 3,5	4,644	2246,40	374,40	84635,10	226,055
10	1 : 3 : 3,5	4,549	2246,40	374,40	97891,20	261,462

Σ Berat = 46,924 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 2689,514$ MPa
Berat rerata = 4,6924 Kg	σ_{Max} rerata = 268,9514 MPa

**Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 3,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Trihek

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} = \frac{P_{max}}{A}$ (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 3,5	3,770	1425,60	237,60	73928,25	311,146
2	1 : 3 : 3,5	3,754	1425,60	237,60	79026,75	332,604
3	1 : 3 : 3,5	3,874	1425,60	237,60	83615,40	351,917
4	1 : 3 : 3,5	3,911	1425,60	237,60	76477,50	321,875
5	1 : 3 : 3,5	3,903	1425,60	237,60	76477,50	321,875
6	1 : 3 : 3,5	3,911	1425,60	237,60	86674,50	364,792
7	1 : 3 : 3,5	3,828	1425,60	237,60	69339,60	291,833
8	1 : 3 : 3,5	3,866	1425,60	237,60	69849,45	293,979
9	1 : 3 : 3,5	3,874	1425,60	237,60	68319,90	287,542
10	1 : 3 : 3,5	3,841	1425,60	237,60	69849,45	293,979

Σ Berat = 38,499 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 3171,542$ MPa
Berat rerata = 3,8499 Kg	σ_{Max} rerata = 317,1542 MPa

LABORATORIUM
BINAAN STRUKTURAL
FIBRIL

**Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 3,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 7 Hari.**

Bentuk Uni

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\bar{\sigma}_{Max} = P_{max}/A$ (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 3,5	3,211	1168,50	194,75	59142,60	303,685
2	1 : 3 : 3,5	3,026	1168,50	194,75	57103,20	293,213
3	1 : 3 : 3,5	3,030	1168,50	194,75	56083,50	287,977
4	1 : 3 : 3,5	3,018	1168,50	194,75	53024,40	272,269
5	1 : 3 : 3,5	3,138	1168,50	194,75	54553,95	280,123
6	1 : 3 : 3,5	3,003	1168,50	194,75	41807,70	214,674
7	1 : 3 : 3,5	3,222	1168,50	194,75	44356,95	227,764
8	1 : 3 : 3,5	2,819	1168,50	194,75	44866,80	230,382
9	1 : 3 : 3,5	3,113	1168,50	194,75	52514,55	269,651
10	1 : 3 : 3,5	3,089	1168,50	194,75	48945,60	251,325

Σ Berat = 30,669 Kg	$\Sigma \bar{\sigma}_{Max} = 2631,063$ MPa
Berat rerata = 3,0669 Kg	$\bar{\sigma}_{Max}$ rerata = 263,1063 MPa

LABORATORIUM
BANGUNAN KONSTRUKSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL
DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BINA SARASWATI

LAMPIRAN 11



**Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 1,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.**

Bentuk Holand

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	\bar{P}_{Max} (Kg)	$\bar{\sigma}_{Max} = P_{max}/A$ (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 1,5	2.014	1200	200	34669,80	173,349
2	1 : 3 : 1,5	2.197	1200	200	43847,10	219,236
3	1 : 3 : 1,5	2.143	1200	200	40278,15	201,391
4	1 : 3 : 1,5	2.112	1200	200	35179,65	175,898
5	1 : 3 : 1,5	2.276	1200	200	38748,60	193,743
6	1 : 3 : 1,5	2.167	1200	200	37117,08	185,585
7	1 : 3 : 1,5	2.133	1200	200	35995,41	179,977
8	1 : 3 : 1,5	2.161	1200	200	31610,70	158,054
9	1 : 3 : 1,5	2.160	1200	200	48945,60	244,728
10	1 : 3 : 1,5	1.996	1200	200	31100,85	155,504

Σ Berat = 21,359 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 1887,465$ MPa
Berat rerata = 2,1359 Kg	σ_{Max} rerata = 187,7465 MPa

LABORATORIUM
 BANGUNAN DAN KAWASAN
 UNIVERSITAS ISLAM
 SUMBERAJI

Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 1,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.

Bentuk Segi Enam

No	No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} = \frac{P_{max}}{A}$ (Kg/Cm ²)
1	1	1 : 3 : 1,5	4,176	2246,40	374,40	105029,10	280,526
2	2	1 : 3 : 1,5	4,025	2246,40	374,40	113186,70	302,315
3	3	1 : 3 : 1,5	4,114	2246,40	374,40	101460,15	270,994
4	4	1 : 3 : 1,5	3,937	2246,40	374,40	105538,95	281,888
5	5	1 : 3 : 1,5	3,984	2246,40	374,40	105029,10	280,526
6	6	1 : 3 : 1,5	4,184	2246,40	374,40	104009,40	277,803
7	7	1 : 3 : 1,5	4,152	2246,40	374,40	134600,40	359,510
8	8	1 : 3 : 1,5	4,125	2246,40	374,40	106048,80	283,250
9	9	1 : 3 : 1,5	4,109	2246,40	374,40	127462,50	340,445
10	10	1 : 3 : 1,5	4,162	2246,40	374,40	116755,65	311,847

Σ Berat	Σ Berat = 40,968 Kg	$\Sigma \sigma_{Max}$ = 2989,104 MPa
Berat rata-rata	Berat rata-rata = 4,0968 Kg	σ_{Max} rata-rata = 298,9104 MPa

LABORATORIUM
BOHAR KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII

Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 1,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.

Bentuk Trihek

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} = P_{max}/A$ (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 1,5	3,524	1425,60	237,60	79026,75	332,604
2	1 : 3 : 1,5	3,377	1425,60	237,60	72908,55	306,854
3	1 : 3 : 1,5	3,549	1425,60	237,60	72398,70	304,708
4	1 : 3 : 1,5	3,572	1425,60	237,60	80556,30	339,042
5	1 : 3 : 1,5	3,690	1425,60	237,60	71379,00	300,417
6	1 : 3 : 1,5	3,477	1425,60	237,60	79026,75	332,604
7	1 : 3 : 1,5	3,674	1425,60	237,60	75967,65	319,729
8	1 : 3 : 1,5	3,439	1425,60	237,60	72908,55	306,854
9	1 : 3 : 1,5	3,504	1425,60	237,60	73418,40	309,000
10	1 : 3 : 1,5	3,740	1425,60	237,60	89733,60	377,667

Σ Berat = 35,546 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 3229,479$ MPa
Berat rerata = 3,5546 Kg	σ_{Max} rerata = 322,9479 MPa

LABORATORIUM
BANGUNAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK

**Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 1,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.**

Bentuk Uni

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} = P_{max}/A$ (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 1,5	2,683	1168,50	194,75	38544,66	197,919
2	1 : 3 : 1,5	2,769	1168,50	194,75	43847,10	225,146
3	1 : 3 : 1,5	2,749	1168,50	194,75	38748,60	194,966
4	1 : 3 : 1,5	2,697	1168,50	194,75	34261,92	175,924
5	1 : 3 : 1,5	2,743	1168,50	194,75	37219,05	191,112
6	1 : 3 : 1,5	2,788	1168,50	194,75	32120,55	164,932
7	1 : 3 : 1,5	2,879	1168,50	194,75	40278,15	206,820
8	1 : 3 : 1,5	2,803	1168,50	194,75	37728,90	193,730
9	1 : 3 : 1,5	2,873	1168,50	194,75	40788,00	209,438
10	1 : 3 : 1,5	2,741	1168,50	194,75	40278,15	206,820

Σ Berat = 27,725 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 1966,807$ MPa
Berat rerata = 2,7725 Kg	σ_{Max} rerata = 196,6807 MPa

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII

LAMPIRAN 12



**Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 2,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.**

Bentuk Holand

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} =$ P _{max} /A (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 2,5	2.728	1200	200	48945,60	244.728
2	1 : 3 : 2,5	2.647	1200	200	57103,20	285.516
3	1 : 3 : 2,5	2.603	1200	200	54553,95	272.770
4	1 : 3 : 2,5	2.630	1200	200	53534,25	267.671
5	1 : 3 : 2,5	2.629	1200	200	57613,05	288.065
6	1 : 3 : 2,5	2.726	1200	200	62201,70	311.009
7	1 : 3 : 2,5	2.658	1200	200	64241,10	321,206
8	1 : 3 : 2,5	2.699	1200	200	58122,90	290,615
9	1 : 3 : 2,5	2.693	1200	200	66280,50	331,403
10	1 : 3 : 2,5	2.676	1200	200	53024,40	265,122

Σ Berat = 26,689 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 2878,105$ MPa
Berat rerata = 2,6689 Kg	σ_{Max} rerata = 287,8105 MPa

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK MII

**Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 2,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.**

Bentuk Segi Enam

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} = P_{max}/A$ (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 2,5	4,807	2246,40	374,40	157033,80	419,428
2	1 : 3 : 2,5	4,858	2246,40	374,40	116245,80	310,486
3	1 : 3 : 2,5	4,840	2246,40	374,40	146326,95	390,831
4	1 : 3 : 2,5	4,790	2246,40	374,40	131031,45	349,977
5	1 : 3 : 2,5	4,662	2246,40	374,40	117775,35	314,571
6	1 : 3 : 2,5	4,871	2246,40	374,40	153464,85	409,895
7	1 : 3 : 2,5	4,533	2246,40	374,40	145817,10	389,469
8	1 : 3 : 2,5	4,949	2246,40	374,40	152955,00	408,533
9	1 : 3 : 2,5	4,941	2246,40	374,40	151935,30	405,810
10	1 : 3 : 2,5	4,642	2246,40	374,40	141738,30	378,575

Σ Berat = 47,893 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 3777,575$ MPa
Berat rerata = 4,7893 Kg	σ_{Max} rerata = 377,7575 MPa

LABORATORIUM
BONDIKONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK

**Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 2,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.**

Bentuk Trihek

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} =$ P_{max}/A (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 2,5	3,803	1425,60	237,60	107068,50	450,625
2	1 : 3 : 2,5	3,648	1425,60	237,60	114206,40	480,667
3	1 : 3 : 2,5	3,839	1425,60	237,60	117265,50	493,542
4	1 : 3 : 2,5	3,811	1425,60	237,60	124403,40	523,583
5	1 : 3 : 2,5	3,804	1425,60	237,60	102989,70	433,458
6	1 : 3 : 2,5	3,871	1425,60	237,60	108088,20	454,917
7	1 : 3 : 2,5	3,758	1425,60	237,60	103499,55	435,604
8	1 : 3 : 2,5	3,750	1425,60	237,60	97891,20	412,00
9	1 : 3 : 2,5	3,821	1425,60	237,60	111147,30	467,792
10	1 : 3 : 2,5	3,845	1425,60	237,60	99930,60	420,583

Σ Berat = 37,950 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 4572,771$ MPa
Berat rerata = 3,7950 Kg	σ_{Max} rerata = 457,2771 MPa

LABORATORIUM
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK

**Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 2,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.**

Bentuk Uni

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} = P_{max}/A$ (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 2,5	2,886	1168,50	194,75	64241,10	329.864
2	1 : 3 : 2,5	3,214	1168,50	194,75	64750,95	332.482
3	1 : 3 : 2,5	2,927	1168,50	194,75	73418,40	376.988
4	1 : 3 : 2,5	3,108	1168,50	194,75	66280,50	340.336
5	1 : 3 : 2,5	3,029	1168,50	194,75	59142,60	303.685
6	1 : 3 : 2,5	3,119	1168,50	194,75	66280,50	340.336
7	1 : 3 : 2,5	3,098	1168,50	194,75	67300,20	345.572
8	1 : 3 : 2,5	3,147	1168,50	194,75	72398,70	371.752
9	1 : 3 : 2,5	3,007	1168,50	194,75	68319,90	350.808
10	1 : 3 : 2,5	2,977	1168,50	194,75	64241,10	329.864

Σ Berat = 30,422 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 3421,689$ MPa
Berat rerata = 3,0422 Kg	σ_{Max} rerata = 342,1689 MPa

LAMPIRAN 13



Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 3,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.

Bentuk Segi Enam

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} = \frac{P_{max}}{A}$ (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 3,5	4.609	2246,40	374,40	153974,70	411,257
2	1 : 3 : 3,5	4.630	2246,40	374,40	151935,30	405,810
3	1 : 3 : 3,5	4.546	2246,40	374,40	139698,90	373,127
4	1 : 3 : 3,5	4.487	2246,40	374,40	137659,50	367,680
5	1 : 3 : 3,5	4.619	2246,40	374,40	137659,50	367,680
6	1 : 3 : 3,5	4.463	2246,40	374,40	142758,00	381,298
7	1 : 3 : 3,5	4.562	2246,40	374,40	92792,70	247,844
8	1 : 3 : 3,5	4.522	2246,40	374,40	151935,30	405,810
9	1 : 3 : 3,5	4.529	2246,40	374,40	143777,70	384,022
10	1 : 3 : 3,5	4.515	2246,40	374,40	131031,45	349,977

Σ Berat = 45,482 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 3694,505$ MPa
Berat rerata = 4,5482 Kg	σ_{Max} rerata = 369,4505 MPa

LABORATORIUM
BIMBING KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK

Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 3,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.

Bentuk Trihok

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} = P_{max}/A$ (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 3,5	3,726	1425,60	237,60	90753,30	381,958
2	1 : 3 : 3,5	3,691	1425,60	237,60	89223,75	375,521
3	1 : 3 : 3,5	3,898	1425,60	237,60	104009,40	437,750
4	1 : 3 : 3,5	3,798	1425,60	237,60	92282,85	388,396
5	1 : 3 : 3,5	3,859	1425,60	237,60	92792,70	390,542
6	1 : 3 : 3,5	3,733	1425,60	237,60	90243,45	379,813
7	1 : 3 : 3,5	3,782	1425,60	237,60	86164,65	362,646
8	1 : 3 : 3,5	3,777	1425,60	237,60	86164,65	362,646
9	1 : 3 : 3,5	3,949	1425,60	237,60	99930,60	420,583
10	1 : 3 : 3,5	3,752	1425,60	237,60	95851,80	403,417

Σ Berat = 37,995 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 3903,272$ MPa
Berat rerata = 3,7995 Kg	σ_{Max} rerata = 390,3272 MPa

LABORATORIUM
BINAAN KONSTRUKSI TERAPAN
FAKULTAS TEKNIK

Hasil Pengujian Kuat Desak *Paving Block* Perbandingan 1 : 3 : 3,5
dengan Jumlah Tumbukan 20 Kali dan Umur 28 Hari.

Bentuk Uni

No	Perbandingan Campuran	Berat (Kg)	Volume (Cm ³)	Luas (A) (Cm ²)	P _{Max} (Kg)	$\sigma_{Max} = P_{max}/A$ (Kg/Cm ²)
1	1 : 3 : 3,5	3,025	1168,50	194,75	50985,00	261,797
2	1 : 3 : 3,5	2,899	1168,50	194,75	57103,20	293,213
3	1 : 3 : 3,5	3,184	1168,50	194,75	46396,35	238,235
4	1 : 3 : 3,5	3,081	1168,50	194,75	68829,75	353,426
5	1 : 3 : 3,5	3,187	1168,50	194,75	32630,10	167,550
6	1 : 3 : 3,5	3,074	1168,50	194,75	63221,40	324,628
7	1 : 3 : 3,5	2,989	1168,50	194,75	63221,40	324,628
8	1 : 3 : 3,5	3,058	1168,50	194,75	70359,30	361,280
9	1 : 3 : 3,5	3,142	1168,50	194,75	67810,05	348,190
10	1 : 3 : 3,5	3,131	1168,50	194,75	54553,95	290,123

Σ Berat = 30,770 Kg	$\Sigma \sigma_{Max} = 2963,070$ MPa
Berat rerata = 3,0770 Kg	σ_{Max} rerata = 296,3070 MPa

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK



FOTO DOKUMENTASI PEMBUATAN DAN PENGUJIAN
SAMPel PAVING BLOCK



Foto 1.
Pengerjaan Pengayakan Pasir dan Kerikil



Foto 2.
Pembuatan sampel *paving block*



Foto 3.

Penamaan Sampel *paving block*



Foto 4.

Proses pengovenan sampel *paving block*

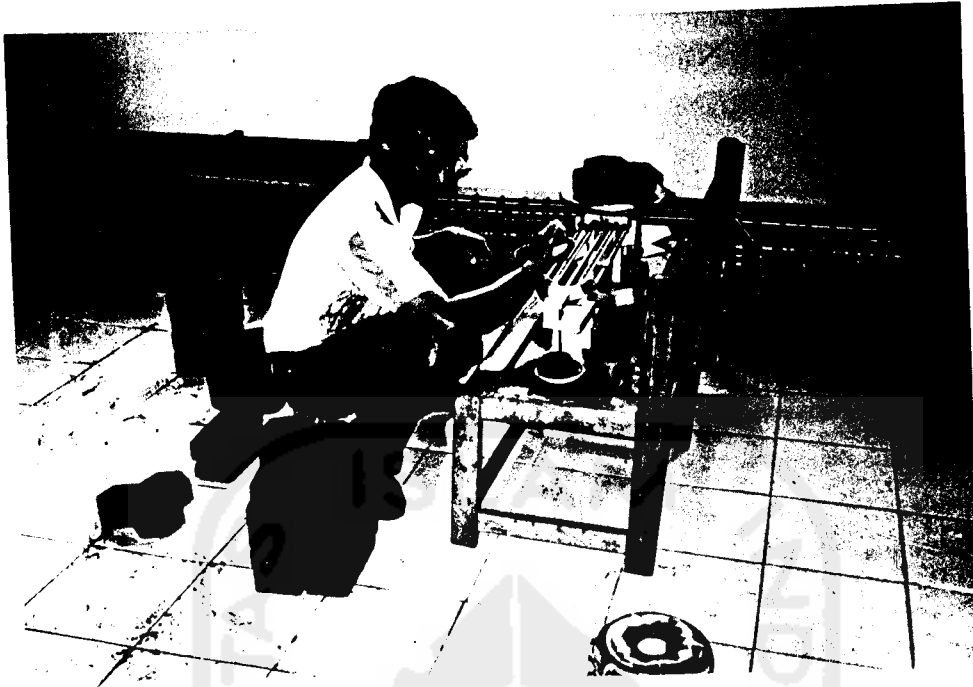


Foto 5.

Penimbangan *paving block* sesaat setelah pengangkatan dari bak perendam



Foto 6.

Pengujian desak sampel *paving block*

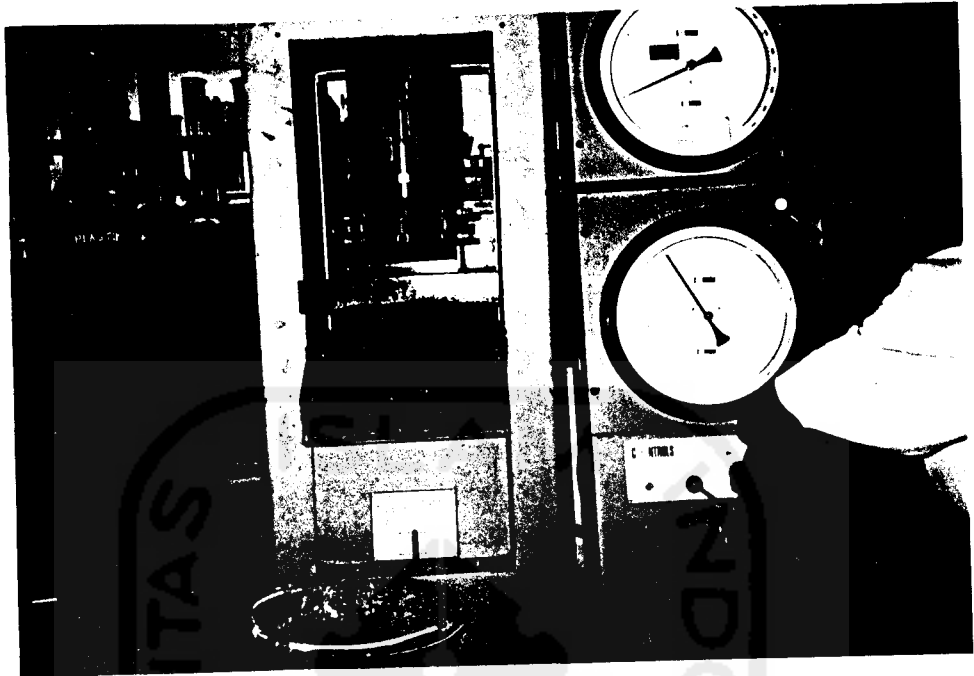


Foto 7.

Pengujian desak sampel *paving block*